Экосистемный учет

Системы эколого-экономического учета

Предварительное издание, предварительно отредактированный текст требует официального редактирования

Экосистемный учет Системы эколого-экономического учета

Предварительный (предварительно отредактированный) вариант

Версия: 29 сентября 2021 года

Оговорка: Это предварительный перевод "Экосистемного учета СЭЭУ" на русский язык. Перевод не прошел официальную редакционную правку.

Предлагаемый формат ссылки: Организация Объединенных Наций и др. (2021). Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет (СЭЭУ ЭУ). Предварительное издание, предварительно отредактированный текст требует официального редактирования. Доступно по ссылке https://seea.un.org/ecosystem-accounting.

Департамент по экономическим и социальным вопросам

Департамент по экономическим и социальным вопросам Организации Объединенных Наций является жизненно важным связующим звеном между глобальной политикой в экономической, социальной и экологической сферах и действиями на национальном уровне. Департамент работает в трех основных взаимосвязанных областях: во-первых, он собирает, подготавливает и анализирует широкий спектр экономических, социальных и экологических данных и информации, которые Государства-члены Организации Объединенных Наций используют для рассмотрения общих проблем и оценки вариантов политических решений; во-вторых, он способствует переговорам Государств-членов во многих межправительственных органах о совместных направлениях действий для решения текущих или возникающих глобальных проблем; и, в-третьих, он консультирует заинтересованные Правительства относительно путей и средств преобразования рамок политики, разработанных на конференциях и встречах на высшем уровне Организации Объединенных Наций, в программы на страновом уровне и посредством технической помощи помогает наращивать национальные возможности.

Примечание

Употребляемые обозначения и изложение материала в настоящем издании не означают выражения со стороны Организации Объединенных Наций какого бы то ни было мнения относительно правового статуса той или иной страны или ее властей, или делимитации ее границ. Термин «страна», используемый в настоящем издании, также относится, если это возможно, к территориям или районам. Обозначения групп стран предназначены исключительно для статистического или аналитического удобства и не обязательно отражают суждение о стадии, достигнутой конкретной страной, территорией или районом в процессе развития. Упоминание названий фирм и коммерческих продуктов не означает их одобрения Организацией Объединенных Наций. Условные обозначения документов Организации Объединенных Наций состоят из прописных букв и цифр. Указание такого условного обозначения означает ссылку на документ Организации Объединенных Наций.

Предисловие

Будет подготовлено

Выражение признательности

История вопроса

Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет (СЭЭУ ЭУ) является результатом процесса, известного своей прозрачностью и широким участием международного статистического сообщества, экономистов, географов, экологов и других ученых, а также политиков. Процесс включал пять стадий:

(а) Выявление и обеспечение согласия по вопросам, которые необходимо рассмотреть при составлении проекта СЭЭУ ЭУ;
(б) Исследование этих вопросов и представление предложений по их решению;
(в) Рассмотрение вопросов и предложений экспертов и согласование предварительного проекта текста;
(г) Проведение консультаций со странами и экспертами по конкретным вопросам, а также по содержанию завершенных глав, включение комментариев, полученных в процессе консультаций, и подготовка окончательного проекта текста СЭЭУ ЭУ;
(д) Представление проекта Статистической комиссии Организации Объединенных Наций на ее пятьдесят второй сессии, состоявшейся в марте 2021 года.

Процесс пересмотра Системы эколого-экономического учета 2012 г. — Экспериментальный учет экосистем (СЭЭУ ЭУЭ) был официально запущен в марте 2018 года на сорок девятой сессии Статистической комиссии. Процесс был сосредоточен вокруг четырех исследовательских вопросов, определенных в качестве приоритетных областей для обзора: пространственные районы, состояние экосистемы, экосистемные услуги, а также методы оценки и учета. Для решения этих вопросов было создано пять рабочих групп, и каждая группа подготовила набор дискуссионных документов, которые были рассмотрены и оценены большой группой экспертов.

Пересмотр СЭЭУ ЭУЭ финансировался за счет щедрых взносов Австралии через Статистическое бюро Австралии и Департамент окружающей среды и энергетики; Соединенного Королевства через Управление национальной статистики и Департамент окружающей среды, продовольствия и сельского хозяйства; и Европейского союза через Евростат.

Процесс пересмотра возглавлялся и управлялся Комитетом экспертов Организации Объединенных Наций по эколого-экономическому учету (КЭЭУ ООН) и его Техническим комитетом по СЭЭУ ЭУ. В нем приняли участие эксперты международных, региональных и негосударственных организаций; персонал проекта; агентства многих стран, отвечающие за сбор официальной статистики; городские группы; другие экспертные группы; и отдельные эксперты в области экономики, науки об экосистеме и в смежных областях из различных регионов мира. Как и следовало ожидать, всеобъемлющий и сложный процесс, в который были вовлечены данные участники, привел к результату, объединяющему множество разнообразных мнений.

Комитет экспертов Организации Объединенных Наций по эколого-экономическому учету и его Бюро

На своей тридцать шестой сессии в марте 2005 года Статистическая комиссия одобрила создание Комитета с мандатом, включающим надзор и управление процессом пересмотра СЭЭУ.[1] В состав Комитета входят высокопоставленные представители национальных статистических управлений и международных агентств. Бюро Комитета, представители которого избираются из числа членов Комитета, действует на основании делегированных Комитетом полномочий. Бюро координирует и управляет деятельностью Комитета в период между его очередными сессиями.

[1]См. *Официальные отчеты Экономического и Социального Совета, 2005 год, Дополнение № 4 (E/2005/24),* глава V, разд. A, п. 7.

С 2015 года Комитет и его Бюро возглавляет Берт Крозе (Нидерланды), а секретариатом является Статистический отдел Департамента по экономическим и социальным вопросам Секретариата Организации Объединенных Наций.

Члены Комитета экспертов и другие участники, представляющие национальные учреждения

Аманда Кларк и Джонатон Кху (Австралия); Норбу Угьен (Бутан); Ребекка Палис (Бразилия); Каролин Кэхилл и Грег Петерсон (Канада); Ши Факи и Чжэн Сюэгун (КНР); Паола Андреа Асеведо и Диего Андрес Кобаледа Мартинес (Колумбия), Кирстен Баллинг и Оле Педерсен (Дания); Кайя Орас (Эстония); Юкка Муукконен и Йоханна Пакаринен (Финляндия); Франсуаза Нираску (Франция); Свен Кауманнс (Германия); П. Бханумати, Шаилджа Шарма и Правин Шривастава (Индия); Эджих Тасрия (Индонезия); Альдо Фемиа и Анжелика Тудини (Италия); Кэрол Кой (Ямайка); Асет Накипбеков (Казахстан), Кристин Магу, Хирум Мбатиа и Мэтью Коллинз Омонди (Кения); Назария Бахарудин и Сити Закия Мухамад Иса (Малайзия); Эдуардо де ла Торре, Энрике Ордас и Грасиела Маркес (Мексика); Анхзая Бямба и Эрденесан Эльдевочир (Монголия); Джерард Эдинг, Берт Крозе и Сьёрд Шенау (Нидерланды); Рэйчел Миличич и Стивен Окли (Новая Зеландия); Трине Браату, Пер Арильд Гарнасйордет, Кристин Гримсруд и Педер Наес (Норвегия); Вивиан Иларина (Филиппины); Андрей Татаринов (Российская Федерация); Алиелуа Салани (Самоа); Герхард Боуэр и Джо де Бир (ЮАР); Нильс Браун и Вивека Палм (Швеция); Самуэль Эчоку и Ализики Каудха Лубега (Уганда); Рокки Харрис, Лиз МакКаун, Никола Ширман и Нил Уилсон (Соединенное Королевство); и Деннис Фикслер (Соединенные Штаты Америки).

Представители международных организаций

Джиллиан Кэмпбелл и Маркус Леманн (секретариат Конвенции о биологическом разнообразии); Рикке Мунк Хансен и Джемма Ван Халдерен (Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихого океана); Вафа Абул Хосн (Экономическая и социальная комиссия для Западной Азии); Оливер Чинганья и Сяонин Гонг (Экономическая комиссия для Африки); Майкл Наги (Экономическая комиссия для Европы); Райен Кирога (Экономическая комиссия для Латинской Америки и Карибского бассейна); Катрина Магуайр, Джок Мартин и Ян-Эрик Петерсен (Европейское агентство по окружающей среде); Антон Штойрер (Евростат); Франческо Тубьелло (Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций); Габриэль Кирос и Джим Тебрейк (Международный валютный фонд); Дэниел Кларк, Мириам Линстер и Питер ван де Вен (Организация экономического сотрудничества и развития); Мидори Пакстон, Массимилиано Рива и Тим Скотт (Программа развития Организации Объединенных Наций); Лудгарде Коппенс, Пушпам Кумар, Салман Хуссейн и Уильям Спеллер (Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде); София Альрот, Хуан-Пабло Кастанеда, Рафаэлло Червиньи и Кэтрин Ван Ромпей (Всемирный банк); и Эрнан Эпштейн, Леандри Морено и Клара ван дер Пол (Всемирная туристская организация).

Члены Бюро Комитета экспертов

Аманда Кларк (Австралия); Каролин Кэхилл и Грег Петерсон (Канада); Свен Кауманнс (Германия); П. Бханумати (Индия); Эдуардо де ла Торре, Энрике Ордас и Грасиела Маркес (Мексика); Сьёрд Шенау (Нидерланды); Рэйчел Миличич (Новая Зеландия); Вивиан Иларина (Филиппины), Герхард Бауэр (Южная Африка); Лиз МакКаун и Нил Уилсон (Соединенное Королевство); Антон Штойрер (Евростат); Франческо Тубьелло (Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций); Джим Тебрейк (Международный валютный фонд); Мириам Линстер и Питер ван де Вен (Организация экономического сотрудничества и развития); и София Альрот и Рафаэлло Червиньи (Всемирный банк).

Сотрудники Статистического отдела (Секция эколого-экономических счетов, Сектор экологической статистики и геопространственной информации), обеспечивающие секретариатское обслуживание Комитета и его Бюро

Эльза Бегне, Джессика Ин Чан, Джулиан Чоу, Брэм Иденс и Марко Яворсек, среди прочих, под общим руководством Алессандры Альфиери.

Редакционная коллегия

Технический комитет по СЭЭУ ЭУ, состав которого был расширен Комитетом экспертов на его четырнадцатом совещании в июне 2019 года, выполнял функции редакционной коллегии по пересмотру СЭЭУ ЭУЭ, а также предоставлял технические рекомендации по составлению текста СЭЭУ ЭУ и экспертные консультации по решению технических вопросов. Технический комитет провел 30 заседаний в период с июня 2018 года до публикации предварительного текста СЭЭУ ЭУ в июле 2021 года.

Технический комитет под председательством Антона Штойрера (Евростат) состоял из следующих членов: Джонатон Кху, Питер Медоуз и Стивен Мэй (Статистическое бюро Австралии); Франсуа Сулар (Статистическое управление Канады); П. Бханумати (Министерство статистики и реализации программ, Индия); Сьёрд Шенау (Статистическое управление Нидерландов); Герхард Боуэр (Статистическое управление Южной Африки); Рокки Харрис (Департамент окружающей среды, продовольствия и сельского хозяйства Соединенного Королевства); Розимейри Портела (Conservation International); Майкл Бордт и Энтони Дварскас (Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихого океана и Комиссия по рыболовству и океанам Канады); Йоахим Маес (Европейская комиссия, Объединенный исследовательский центр); Ян-Эрик Петерсен (Европейское агентство по окружающей среде); Юха Сиикамаки (Международный союз охраны природы); Франческо Тубьелло (Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций); Джим Тебрейк (Международный валютный фонд); Питер ван де Вен (Организация экономического сотрудничества и развития); Алессандра Альфиери, Джессика Ин Чан, Джулиан Чоу, Брэм Иденс, Эльза Бегне и Марко Яворсек (Отдел статистики Департамента по экономическим и социальным вопросам Секретариата Организации Объединенных Наций); Карл Обст (консультант Статистического отдела Департамента по экономическим и социальным вопросам Секретариата Организации Объединенных Наций); Ларс Хайн (Вагенингенский университет, Нидерланды); и Рафаэлло Червиньи и Кэтрин Ван Ромпей (Всемирный банк).

В своем качестве редактора СЭЭУ ЭУ Карл Обст под руководством Технического комитета взял на себя обязательство обобщить содержание дискуссионных документов и подготовить проекты глав СЭЭУ ЭУ.

Рабочие группы по пересмотру СЭЭУ ЭУЭ

Процесс пересмотра поддерживался пятью рабочими группами. Ниже перечислены руководители направлений и эксперты, внесшие свой вклад в работу и результаты деятельности рабочих групп.[2]

Рабочая группа 1 по пространственным единицам
Руководитель направления: Сьёрд Шенау (Статистическое управление Нидерландов)
Эксперты: Дэниел Юн, Тимоти (Макс) Райт и Тронд Ларсен (Conservation International); Дэвид Кейт (Университет Нового Южного Уэльса, Австралия); Дуг Мучони и Франческо Тубьелло (Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций); Эдвин Хорлингс и Патрик Богаарт (Статистическое управление Нидерландов); Эмили Николсон (Университет Дикина, Австралия); Франсуа Сулар и Марк Анри (Статистическое управление Канады); Джессика Ин Чан (Статистический отдел Департамента по экономическим и социальным вопросам Секретариата Организации Объединенных Наций); Кейт Гэддис (Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства); Майкл Бордт (Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихого океана и Комиссия по рыболовству и океанам Канады); Роджер Сейр (Геологическая служба США).

[2] Все документы и материалы, относящиеся к работе рабочих групп, доступны по адресу: https://seea.un.org/content/seea-eea-revision-research-areas.

Рабочая группа 2 о состоянии экосистемы

Руководитель направления: Йоахим Маес (Европейская комиссия, Объединенный исследовательский центр)

Эксперты: Аманда Драйвер (Южноафриканский национальный институт биоразнообразия); Балинт Чук (Европейская комиссия, Объединенный исследовательский центр); Бетанна Джексон (Университет Виктории в Веллингтоне, Новая Зеландия); Эмили Николсон (Университет Дикина, Австралия); Хизер Кейт (Австралийский национальный университет и Университет Гриффита, Австралия); Марко Яворсек (Статистический отдел Департамента по экономическим и социальным вопросам Секретариата Организации Объединенных Наций); Октавио Перес Макео (Институт экологии, Мексика); Саймон Якобссон (Норвежский институт природных исследований).

Рабочая группа 3 по экосистемным услугам

Руководитель направления: Ларс Хайн (Вагенингенский университет, Нидерланды)

Эксперты: Алессандра Ла Нотт (Европейская комиссия, Объединенный исследовательский центр); Энтони Дварскас (Университет Стоуни-Брук и Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихого океана); Бекки Чаплин-Крамер (Стэнфордский университет, США); Бенджамин Буркхард (Университет Лейбница, Ганновер, Германия); Джулиан Чоу и Брэм Иденс (Статистический отдел Департамента по экономическим и социальным вопросам Секретариата Организации Объединенных Наций); Чарльз Родс (Геологическая служба США); Дэвид Бартон (Норвежский институт природных исследований); Дольф де Гроот (Вагенингенский университет, Нидерланды); Илан Хавега (Вагенингенский университет, Нидерланды); Ян-Эрик Петерсен (Европейское агентство по окружающей среде); Люк Брандер (Brander Environmental Economics); Махбубул Алам, Майра Ометто Безерра и Розимейри Портела (Conservation International); Марк Рассел (Агентство по охране окружающей среды США); Невилл Кроссман (Университет Аделаиды и Управление бассейна Мюррея-Дарлинга, Австралия); Патрисия Бальванера (Независимый национальный университет Мексики (УНАМ), Мексика); Рокки Харрис (Департамент окружающей среды, продовольствия и сельского хозяйства Соединенного Королевства); Рой Хейнс-Янг (Fabis Consulting); Сандер Джейкобс (Научно-исследовательский институт природы и леса (INBO), Бельгия); Сьёрд Шенау (Статистическое управление Нидерландов); Стивен Кинг (Всемирный центр мониторинга природоохраны Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде).

Рабочая группа 4 по отдельным экосистемным услугам

Руководитель направления: Рокки Харрис (Департамент окружающей среды, продовольствия и сельского хозяйства Соединенного Королевства)

Ведущие авторы: Алессандра Ла Нотт (Европейская комиссия, Объединенный исследовательский центр); Энтони Дварскас (Университет Стоуни-Брук и Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихого океана); Бенджамин Буркхард (Университет Лейбница, Ганновер, Германия); Брэм Иденс (Статистический отдел Департамента по экономическим и социальным вопросам Секретариата Организации Объединенных Наций); Карл Обст (консультант Статистического отдела Департамента по экономическим и социальным вопросам Секретариата Организации Объединенных Наций); Дэвид Бартон (Норвежский институт природных исследований); Ларс Хайн (Вагенингенский университет, Нидерланды); Невилл Кроссман (Университет Аделаиды и Управление бассейна Мюррея-Дарлинга, Австралия); Розимейри Портела (Conservation International); Стивен Кинг (Всемирный центр мониторинга природоохраны Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде).

Соавторы: Алехандро Капаррос (Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Испания); Саймон Ферриер и Бет Фултон (Организация научных и промышленных исследований Содружества, Австралия); Бретт Дэй (Эксетерский университет, Великобритания); Бруна Гриззетти и Грация Зулиан (Европейская комиссия, Объединенный исследовательский центр); Брюнхильдур Давидсдоттир (Университет Исландии); Карлос А. Герра (Немецкий центр комплексных исследований биоразнообразия (iDiv)); Дэвид Новак (Лесная служба, Министерство сельского хозяйства США); Эли Фенихель (Йельский университет, Соединенные Штаты Америки); Эмиль Иванов (Ноттингемский университет, Великобритания); Джем Кастильо (Филиппинский фонд экономики ресурсов и окружающей среды); Джайлз Аткинсон (Лондонская школа экономики, Соединенное Королевство); Илан Хавега (Вагенингенский университет, Нидерланды); Джейн Терпи (Университет Кейптауна и Anchor Environmental Consultants, ЮАР); Кашиф Шаад (Conservation International); Керри Тернер (Университет

Восточной Англии, Великобритания); Лоуренс Джонс и Стефан Рейс (Центр экологии и гидрологии Соединенного Королевства, Соединенное Королевство); Люк Брандер (Свободный университет Амстердама, Нидерланды); Махбубул Алам, Майра Ометто Безерра и Мирослав Гонзак (Conservation International); Мэтью Агарвала (Институт государственной политики Беннета, Кембриджский университет, Соединенное Королевство); Онил Банерджи (Межамериканский банк развития); Пайам Дадванд (ISGlobal, Испания); Питер Эльсассер (Институт Тюнена, Германия); Серджио Валлези (Университет Дарема, Соединенное Королевство) Сильвия Черильи (Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций); Сильвия Феррини (Сиенский университет, Италия; и Университет Восточной Англии, Соединенное Королевство); Стоян Недков (Болгарская академия наук, Болгария); Томас Рандруп (Шведский университет сельскохозяйственных наук); Тимон Макферсон (Новая школа, Соединенные Штаты Америки); Томас Бадура (Университет Восточной Англии, Соединенное Королевство, и CzechGlobe, Исследовательский институт глобальных изменений Чешской академии наук, Чешская Республика).

Рабочая группа 5 по методам оценки и учета
Руководитель направления: Юха Сиикамаки (Международный союз охраны природы)
Эксперты: Алехандро Капаррос (Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Испания); Анил Маркандья (Баскский центр по изменению климата, Испания); Брэм Иденс, Иво Хавинга и Херман Смит (Статистический отдел Департамента по экономическим и социальным вопросам Секретариата Организации Объединенных Наций); Буркхард Швеппе-Крафт (Федеральное агентство охраны природы, Германия); Дэвид Бартон (Норвежский институт природных исследований); Деннис Фикслер (Бюро экономического анализа, Соединенные Штаты Америки); Эли Фенихель (Йельский университет, Соединенные Штаты Америки); Джейн Терпи (Университет Кейптауна и Anchor Environmental Consultants, ЮАР); Джим Тебрейк (Международный валютный фонд); Джо Сент-Лоуренс (Статистическое управление Канады); Матиас Пьяджио (Центр тропических сельскохозяйственных исследований и высшего образования (CATIE), Коста-Рика); Николас Коннер (Управление по охране окружающей среды и наследия Нового Южного Уэльса, Австралия); Питер Харпер (независимый эксперт); Питер ван де Вен (Организация экономического сотрудничества и развития); Рокки Харрис (Департамент окружающей среды, продовольствия и сельского хозяйства Соединенного Королевства); Уильям Спеллер (Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде).

Подгруппа по учету биоразнообразия в СЭЭУ ЭУ
Сопредседатели: Розимейри Портела и Тронд Ларсен (Conservation International)
Эксперты: Алессандра Альфиери и Марко Яворсек (Статистический отдел Департамента по экономическим и социальным вопросам Секретариата Организации Объединенных Наций); Аманда Драйвер (Южноафриканский национальный институт биоразнообразия), Энн-Софи Пелье (Bird Life International); Карл Обст (консультант Статистического отдела Департамента по экономическим и социальным вопросам Секретариата Организации Объединенных Наций); Хедли Грантам (Общество охраны дикой природы); Джиллиан Кэмпбелл и Маркус Леман (секретариат Конвенции о биологическом разнообразии); Джоэл Худе (Университет Претории, ЮАР); Юха Сиикамаки и Томас Брукс (Международный союз охраны природы); Кен Бэгстад (Геологическая служба США); Невилл Эш и Стивен Кинг (Всемирный центр мониторинга охраны природы Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде); П. Бханумати (Министерство статистики и реализации программ, Индия); Патрик Богаарт (Статистическое управление Нидерландов); Рокки Харрис (Департамент окружающей среды, продовольствия и сельского хозяйства Соединенного Королевства); Саймон Ферриер (Организация научных и промышленных исследований Содружества, Австралия).

Рабочая группа по показателям СЭЭУ ЭУ
Председатель: П. Бханумати (Министерство статистики и реализации программ, Индия)
Эксперты: Алессандра Альфьери, Джессика Ин Чан, Джулиан Чоу, Брэм Иденс и Марко Яворсек (Статистический отдел Департамента по экономическим и социальным вопросам Секретариата Организации Объединенных Наций); Антон Штойрер (Евростат); Карл Обст (консультант Статистического отдела Департамента по экономическим и социальным вопросам Секретариата Организации Объединенных Наций); Франсуа Сулар (Статистическое управление Канады); Герхард Боуэр (Статистическое управление ЮАР); Майк Гилл и Хеджин Ким (Секретариат Группы по наблюдениям за биоразнообразием Земли (GEO BON)); Джиллиан Кэмпбелл и Киран Нунан Муни (секретариат Конвенции о биологическом разнообразии); Хуан Пабло Кастанеда (Всемирный банк); Юха Сиикамаки

(Международный союз охраны природы); Катя Карусакис и Мириам Линстер (Организация экономического сотрудничества и развития); Кен Бэгстад (Геологическая служба США); Ник Бакс и Саймон Ферриер (Организация научных и промышленных исследований Содружества, Австралия); Оуян Чжиюнь (Китайская академия наук, КНР); Рокки Харрис (Департамент окружающей среды, продовольствия и сельского хозяйства Соединенного Королевства); Ши Факи (Национальное статистическое бюро Китая); Сьёрд Шенау (Статистическое управление Нидерландов).

Другие эксперты

Эксперты, которые подготовили текст главы 13: Энтони Дварскас, Рикке Мунк Хансен и Джемма Ван Халдерен (Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихого океана); Джордан Гакутан Коулсон Ланц и Бен Миллиган (Университет Нового Южного Уэльса, Австралия); Дэвид Бартон (Норвежский институт природных исследований); Франсуа Сулар и Дженни Ванг (Статистическое управление Канады); Томас Брукс и Юха Сиикамаки (Международный союз охраны природы); Ларс Хайн (Вагенингенский университет, Нидерланды); Майкл Бордт (Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихого океана и Комиссия по рыболовству и океанам Канады); Рокки Харрис (Департамент окружающей среды, продовольствия и сельского хозяйства Соединенного Королевства); Тронд Ларсен и Розимейри Портела (Conservation International); Саймон Ферриер (Организация научных и промышленных исследований Содружества, Австралия); Сьёрд Шенау (Статистическое управление Нидерландов); Стивен Кинг (Всемирный центр мониторинга природоохраны Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде).

Эксперты, которые подготовили текст главы 14: Майк Гилл и Хе Джин Ким (Секретариат Группы по наблюдениям за биоразнообразием Земли (GEO BON)); Джиллиан Кэмпбелл (секретариат Конвенции о биологическом разнообразии); Ник Бакс (Организация научных и промышленных исследований Содружества, Австралия); П. Бханумати (Министерство статистики и реализации программ, Индия); Рокки Харрис (Департамент окружающей среды, продовольствия и сельского хозяйства Соединенного Королевства).

Дизайнер рисунков в издании: Кэтрин Стронг (Статистическое управление Канады).

Другие группы

Лондонская группа по экологическому учету
Лондонская группа по экологическому учету обсудила вопросы, связанные с СЭЭУ ЭУ, на своих заседаниях, состоявшихся в период с октября 2018 года по 2020 год, и предоставила комментарии по проектам глав СЭЭУ ЭУ на специальных вебинарах, проведенных с марта по август 2020 года. Лондонскую группу до октября 2020 года возглавляла Нэнси Штайнбах (Статистическое управление Швеции), а затем Свен Кауманнс (Федеральное статистическое управление Германии).

Документы, связанные с ЭУ СЭЭУ во время заседаний Лондонской группы в 2018, 2019 и 2020 годах, подготовили следующие эксперты: Айя Коск (Эстонский университет естественных наук); Альдо Фемиа (Истат, Италия); Алессандра Ла Нотт, Йоахим Маес, Александра Маркес и Сара Вальесильо (Европейская комиссия, Объединенный исследовательский центр); Аманда Драйвер и Эйми Гинзбург (Южноафриканский национальный институт биоразнообразия); Антон Штойрер (Евростат); Вейко Адерманн, Кэтлин Аун, Грете Луукас, Кайя Орас и Арго Ронк (Статистическое управление Эстонии); П. Бханумати и Авнит Каур (Министерство статистики и реализации программ, Индия); Бен Миллиган (Университет Нового Южного Уэльса, Австралия); Хизер Кейт и Брендан Макки (Университет Гриффита, Австралия); Карл Обст (IDEEA Group); Чарльз Родс (Агентство по охране окружающей среды США); Дэвид Бартон, Зофи Симбурова и Меган Ноуэлл (Норвежский институт природных исследований); Дэвид Кейт (Университет Нового Южного Уэльса, Австралия); Дэвид Линденмайер и Майкл Вардон (Австралийский национальный университет, Австралия); Патрик Богаарт, Эдвин Хорлингс и Сьорд Шенау (Статистическое управление Нидерландов); Сильвия Черильи и Франческо Тубьелло (Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций); Франсуа Сулар (Статистическое управление Канады); Герхард Боуэр (Статистическое управление ЮАР); Ирен Альварадо Кесада (Центральный банк Коста-Рики); Юли Аслаксен, Пер Арильд Гарнасйордет и Маргрете Стайннес (Статистическое управление

Норвегии); Джейн Турпи (Кейптаунский университет и Anchor Environmental Consultants, ЮАР); Ян-Эрик Петерсен и Яна Тафи (Европейское агентство по окружающей среде); Джессика Ин Чан (Статистический отдел Департамента по экономическим и социальным вопросам Секретариата Организации Объединенных Наций); Сьюзи Бонд, Джонатон Кху, Стив Мэй и Питер Медоуз (Статистическое бюро Австралии); София Альрот и Хуан Пабло Кастанеда (Всемирный банк); Кая Лотман (Совет окружающей среды Эстонии); Юллас Эрлих и Катрин Вахер (Таллиннский технический университет, Эстония); Кен Бэгстад (Геологическая служба США); Рокки Харрис и Лоуренс Джонс (Департамент окружающей среды, продовольствия и сельского хозяйства Соединенного Королевства); Луис Мигель Галиндо Пализа (консультант проекта «Национальный учет капитала и оценка экосистемных услуг» (NCAVES), Мексика); Масаюки Сато (Университет Кобе, Япония); Рауль Фигероа Диас (Национальный институт статистики и географии (INEGI), Мексика); Рикке Мунк Хансен (Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихого океана); Ринтаро Ямагучи (Национальный институт экологических исследований, Япония); Роджер Сейр (Геологическая служба США); Стивен Кинг (Всемирный центр мониторинга природоохраны Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде); Такаси Хаяси (Министерство сельского, лесного и рыбного хозяйства Японии); Тронд Ларсен (Conservation International); Вафа Абул Хосн (Экономическая и социальная комиссия для Западной Азии).

Региональные комиссии

Региональные комиссии сыграли важную роль в содействии взаимодействию со странами. В частности, поддержку процессу пересмотра оказали следующие лица: Энтони Дварскас, Рикке Мунк Хансен и Джемма Ван Халдерен (Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихого океана); Роландо Окампо и Райен Кирога (Экономическая комиссия для Латинской Америки и Карибского бассейна); Майкл Наги (Экономическая комиссия для Европы), Вафа Абдул Хосн (Экономическая и социальная комиссия для Западной Азии); Оливер Чинганья и Сяонин Гонг (Экономическая комиссия для Африки).

Межправительственная научно-политическая платформа по биоразнообразию и экосистемным услугам

В ходе процесса пересмотра были организованы регулярные встречи с экспертами по оценке стоимости, связанными с Межправительственной научно-политической платформе по биоразнообразию и экосистемным услугам. Взаимодействие было обеспечено главным образом благодаря сопредседателям группы по оценке стоимости МНППБЭУ, включая Патрицию Бальванера (Независимый национальный университет Мексики); Бриджит Батист (Университет EAN, Колумбия); Майкла Кристи (Университет Аберистуита, Соединенное Королевство); и Унаи Паскуаля (Баскский центр по изменению климата, Испания).

Проект «Национальный учет капитала и оценка экосистемных услуг» (NCAVES)

Следующие эксперты из пяти стран, участвующих в проекте «Национальный учет капитала и оценка экосистемных услуг» (NCAVES), содействовали пересмотру, предоставив свои комментарии и тестирование подходов: Аниша Даярам, Аманда Драйвер, Эйми Гинзбург, Нэнси Джоб, Нокутула Махлангу и Эндрю Скоуно (Южноафриканский национальный институт биоразнообразия); Артуро Бланкас, Амос Перес, Эдуардо де ла Торре, Винсенте Диас Нуньес, Рауль Фигероа, Федерико Гонсалес, Франсиско Гильен, Палома Меродио, Хосе Луис Орнелас, Родольфо Ороско и Кармен Рейес (Национальный институт статистики и географии (INEGI), Мексика); Роб Андерсон, Герхардт Боуэр, Риан Гроблер, Бренда Мфакане и Роберт Пэрри (Статистическое управление ЮАР); Соня Арора, Сауль Басурто, Жаклин Коэльо Висентин, Хулиан Экихуа, Микель Экихуа, Луис-Мигель Галиндо, Мелани Колб, Кристианна Марун, Октавио Перес Макео, Сальвадор Санчес Колон, Моника Шарма, Бруна Стейн Часка и Мария Соррилья (консультанты Организации Объединенных Наций); Джорджина Алькантар и Цезарь Родригес (Секретариат окружающей среды и природных ресурсов (SEMARNAT), Мексика); Ребека де ла Рок Палис, Леонардо Лима Бергамини, Ивоне Лопес Батиста, Теренс Паолиелло де Сарти, Фернандо Перес Диас, Мария Луиза Пимента, Клаудио Стеннер и Мишель Виейра Лапип (Бразильский институт географии и статистики (IBGE), Бразилия); Хан Мингчен (Статистическое бюро Гуанси-Чжуанского автономного района, Китай); Джейн Терпи и Джошуа Вайс (Anchor Environmental Consultants); Жанна Нель (Wageningen Environmental Research, Нидерланды): П. Бханумати, Судипта Гош, Кришна Кумар

Тивари, Ракеш Маурья, Ручи Мишра и Кувар Алок Сингх Ядав (Министерство статистики и реализации программ, Индия); Оуян Чжиюнь (Китайская академия наук); Ку Кионг и Ши Факи (Национальное статистическое бюро Китая).

По конкретным вопросам методологии и измерения были проведены консультации со следующими экспертами: Гретчен Дэйли (Стэнфордский университет, Соединенные Штаты Америки); Иан Бейтман (Эксетерский университет, Великобритания); Стивен Поласки (Университет Миннесоты, США).

Глобальные консультации

В процессе пересмотра были организованы две официальные глобальные консультации. Первая, посвященная отдельным главам, была проведена в период между мартом и августом 2020 года,[3] а вторая, по законченному проекту СЭЭУ ЭУ полностью, - между октябрем и ноябрем 2020 года.[4]

В глобальных консультациях принимали участие следующие страны и Государства: Албания, Армения, Австралия, Азербайджан, Беларусь, Бельгия, Боливия (Многонациональное Государство), Ботсвана, Бразилия, Болгария, Бурунди, Камерун, Канада, КНР, Колумбия, Хорватия, Чешская Республика, Дания, Эквадор, Эстония, Эфиопия, Финляндия, Франция, Германия, Греция, Венгрия, Индия, Индонезия, Иран (Исламская Республика), Ирак, Ирландия, Италия, Иордания, Кения, Латвия, Лесото, Литва, Малайзия, Маврикий, Мексика, Монголия, Марокко, Мозамбик, Мьянма, Непал, Нидерланды, Новая Зеландия, Норвегия, Перу, Филиппины, Польша, Катар, Румыния, Саудовская Аравия, Сенегал, Словакия, Словения, ЮАР, Испания, Судан, Суринам, Швеция, Швейцария, Таиланд, Тунис, Соединенное Королевство, Соединенные Штаты Америки, Уругвай, Венесуэла (Боливарианская Республика), Вьетнам, Замбия, Зимбабве и Государство Палестина. Хотя во многих случаях свой вклад в сводную позицию делали или представляли отдельные позиции несколько национальных агентств, все они придерживались общей национальной позиции в ходе глобальных консультаций.

В глобальных консультациях принимали участие следующие организации: Capitals Coalition; Conservation International; секретариат Конвенции о биологическом разнообразии; Ducks Unlimited Canada; Статистический учебный центр Восточной Африки; Кафедра экологического учета (Chaire Comptabilité Écologique); Экономическая комиссия для Латинской Америки и Карибского бассейна; Европейский центральный банк; Европейская комиссия (Генеральный директорат по окружающей среде, Евростат, Объединенный исследовательский центр); Европейское агентство по окружающей среде; Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций; Габоронская декларация устойчивого развития в Африке; Глобальная сеть экологического следа; Группа по наблюдениям за Землей, Сеть наблюдений за биоразнообразием; Международная рабочая группа по данным, статистике и оценке; Международный Валютный Фонд; Международный союз охраны природы; Организация экономического сотрудничества и развития; Статистический отдел Департамента по экономическим и социальным вопросам Секретариата Организации Объединенных Наций; Программа развития Организации Объединенных Наций; Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде; Всемирный центр мониторинга природоохраны Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде; Всемирный банк; Представительство Всемирного экономического форума в Пекине; Всемирная туристская организация.

В глобальных консультациях принимали участие следующие отдельные эксперты: Адриен Комт (Международный центр исследований окружающей среды и развития (CIRED), Франция); Грети Лукарони, Антония Ориани, Карима Устади и Альдо Равацци Доуван (Sogesid TA – Министерство окружающей среды, земельных и морских ресурсов Италии – Технический секретариат Итальянского комитета по природному капиталу); Пабло Кампос, Алехандро Капаррос и Хосе Л. Овьедо (Высший совет научных исследований (CSIC), Испания); Элисон Фэйрбрасс и Пол Экинс (Институт устойчивых

[3] См. подробную информацию по ссылке https://seea.un.org/content/global-consultation-individual-chapters.

[4] См. подробную информацию по ссылке https://seea.un.org/content/global-consultation-complete-draft.

ресурсов, Университетский колледж Лондона, Соединенное Королевство); Саймон Ферриер, Бет Фултон, Ричард Маунт, Сюзанна Пробер, Анна Ричардс, Габриэла Шойфеле и Бекки Шмидт (Организация научных и промышленных исследований Содружества, Австралия); Бен Миллиган (Университет Нового Южного Уэльса, Австралия); Кристофер Мартин (White Horse Training, Великобритания); Дэвид Макдональд (председатель группы экспертов по управлению ресурсами Европейской экономической комиссии); Эли Фенихель (Йельский университет, Соединенные Штаты Америки); Т. Бадура, С. Феррини, Г. Грилли и Р.К. Тернер (Университет Восточной Англии, Великобритания); Хизер Кейт и Майкл Вардон (Австралийский национальный университет и Университет Гриффита, Австралия); Яна Тафи, эксперт по экологическому учету и оценке; Джейн Терпи (Университет Кейптауна и Anchor Environmental Consultants, Южная Африка); Джон Финисдор (Sustainable Flows, Австралия и Соединенные Штаты Америки); Марк Эйгенрам, Джон Финисдор и Рейсс Маклеод (IDEEA Group, Австралия); Джон Моэн (Платформа знаний о зеленом росте); Джулиан Хилтон (Aleff Group, Соединенное Королевство, и председатель Рабочей группы по достижению целей в области устойчивого развития, Экспертной группы по управлению ресурсами, Европейская экономическая комиссия); Лоуренс Джонс (Центр экологии и гидрологии Соединенного Королевства); Леон Браат (главный редактор *Ecosystem Services*, издательство Elsevier); Луиза Виллемен (Университет Твенте, Нидерланды); Мелани Колб (Институт географии Независимого национального университета Мексики (UNAM)); Роберт Джонстон (Университет Кларка, Соединенные Штаты Америки); Сара Ортис (Университет Рафаэля Ландивара, Гватемала); Солен Ле Клех (Вагенингенский университет, Нидерланды); Стивен Брукс (Фламандский институт технологических исследований (VITO), Бельгия); Томас Очуодо (Университет Кентукки, Соединенные Штаты Америки); Вальтер Дж. Радермахер (Римский университет ла Сапиенца, Италия).

Встречи и семинары

Для содействия взаимодействию, опоры на опыт различных сообществ и проведения подробных обсуждений вопросов, необходимых для содействия достижению существенного прогресса в решении технических вопросов были проведены следующие встречи и семинары:

- Семинар экспертов по оценке для экосистемного учета, Бонн, 24–26 апреля 2018 г.
- Форум экспертов по экспериментальному учету экосистем СЭЭУ, Глен Коув, Нью-Йорк, 18–20 июня 2018 г.
- Тринадцатая встреча Комитета экспертов Организации Объединенных Наций по эколого-экономическому учету, Нью-Йорк, 21 и 22 июня 2018 г.
- Двадцать четвертое заседание Лондонской группы по экологическому учету, Дублин, 1–4 октября 2018 г.
- Заседание экспертов по пространственным областям и состоянию экосистем, Париж, 28 и 29 ноября 2018 г.
- Стратегическое заседание по учету биоразнообразия и экосистем с участием МСОП и отдельных экспертов по биоразнообразию, Париж, 30 ноября 2018 г.
- Заседание экспертов по совершенствованию измерения экосистемных услуг для учета экосистем, Нью-Йорк, 22–24 января 2019 г.
- Четырнадцатая встреча Комитета экспертов Организации Объединенных Наций по эколого-экономическому учету, Нью-Йорк, 24 и 25 июня 2019 г.
- Форум экспертов по экспериментальному учету экосистем СЭЭУ, Глен Коув, Нью-Йорк, 26–27 июня 2019 г.
- Заседание технических экспертов по продвижению пересмотра СЭЭУ ЭУЭ, Глен Коув, Нью-Йорк, 28 и 29 июня 2019 г.
- Тринадцатое заседание Консультативной группы экспертов по национальным счетам, Вашингтон, округ Колумбия, 1–3 октября 2019 г.
- Двадцать пятое заседание Лондонской группы по экологическому учету, Мельбурн, 7–10 октября 2019 г.
- Совещание рабочих групп Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) по финансовой статистике и национальным счетам, Париж, 4–8 ноября 2019 г.

- Заседание Лондонской группы по общему контексту пересмотра (виртуальное), 13 марта 2020 г.
- Техническое заседание по оценке и учету для пересмотренного СЭЭУ ЭЭУ (виртуальное), 16–18 марта 2020 г.
- Заседание Лондонской группы по экологическому учету по проекту глав 3-5 (виртуальное), 21 апреля 2020 г.
- Презентация процесса пересмотра и взаимодействие с африканскими странами в рамках Африканского сообщества специалистов по учету природного капитала (виртуальная), 4 июня 2020 г.
- Заседание Лондонской группы по экологическому учету по проекту глав 8-11 (виртуальное), 18 июня 2020 г.
- Онлайн-форум экспертов по экспериментальному учету экосистем СЭЭУ – сессия 1: Протяженность и состояние экосистем, 23 и 24 июня 2020 г.
- Пятнадцатая встреча Комитета экспертов Организации Объединенных Наций по эколого-экономическому учету (виртуальная), 6, 8 и 9 июля 2020 г.
- Онлайн-форум экспертов по экспериментальному учету экосистем СЭЭУ – сессия 2: Методы оценки и учета (виртуальный), 14 и 15 июля 2020 г.
- Заседание Лондонской группы по экологическому учету по проекту глав 6 и 7 (виртуальное), 18 августа 2020 г.
- Онлайн-форум экспертов по экспериментальному учету экосистем СЭЭУ – сессия 3: Экосистемные услуги, 24 и 25 августа 2020 г.
- Двадцать шестое заседание Лондонской группы по экологическому учету (виртуальное), 5–8 и 12 октября 2020 г.
- Презентация процесса пересмотра и взаимодействие с латиноамериканскими странами в рамках Латиноамериканского сообщества специалистов по учету природного капитала (виртуальная), 28 октября 2020 г.
- Онлайн-форум экспертов по экспериментальному учету экосистем СЭЭУ – сессия 4: Тематические счета и показатели, 9 и 10 ноября 2020 г.
- Внеочередная встреча Комитета экспертов Организации Объединенных Наций по эколого-экономическому учету (виртуальная), 16-18 ноября 2020 г.
- Вебинар высокого уровня по завершению пересмотра СЭЭУ ЭУЭ для стран Латинской Америки и Карибского бассейна, организованный совместно Экономической комиссией для Латинской Америки и Карибского бассейна и Статистическим отделом Департамента по экономическим и социальным вопросам Секретариата Организации Объединенных Наций , 4 февраля 2021 г.

Содержание

Предисловие ii

Выражение признательности iii

Содержание xiii

Аббревиатуры и акронимы xxii

РАЗДЕЛ A: Введение и общий обзор 1

Обзор раздела 1

1 Вступительная часть 3

1.1 Контекст для учета экосистем СЭЭУ 3

1.2 Что такое учет экосистем СЭЭУ? 3

1.2.1 Вступительная часть 3

1.2.2 Покрытие и толкование СЭЭУ ЭУ 4

1.2.3 Реализация СЭЭУ ЭУ 5

1.3 Статистический контекст для экосистемного учета 6

1.3.1 Историческая справка о СЭЭУ 6

1.3.2 Развитие учета экосистем СЭЭУ 6

1.4 Концептуальный подход к СЭЭУ ЭУ 8

1.5 Связи с другими системами измерения и инициативами 9

1.5.1 Вступительная часть 9

1.5.2 Связь с Центральной основой СЭЭУ 10

1.5.3 Связь с Системой национальных счетов 11

1.5.4 Связи с другими результатами использования статистической методологии и руководствами 12

1.5.5 Связь с другими глобальными инициативами по измерению и оценке окружающей среды 13

1.6 Измерение, реализация и применение 14

1.6.1 Вступительная часть 14

1.6.2 Роль национальных статистических управлений и других учреждений 14

1.6.3 Подходы к составлению счетов экосистем 15

1.6.4 Виды применения и использования экосистемного учета 16

1.7 Структура СЭЭУ ЭУ 18

Приложение A1.1: От СЭЭУ ЭУЭ к СЭЭУ ЭУ: основные концептуальные изменения 20

Приложение A1.2: Связь СЭЭУ ЭУ и Центральной основы СЭЭУ 22

2 Принципы экосистемного учета 27

2.1 Вступительная часть 27

2.2 Обзор структуры экосистемного учета 27

2.2.1 Учетный подход 27

2.2.2 Перспективы измерения экосистем 27

2.2.3 Логика структуры экосистемного учета 29

2.2.4 Система экосистемного учета: экологические соображения 30

2.2.5 Система экосистемного учета: экономические соображения 32

2.3 Набор счетов экосистем 33

2.3.1 Счета экосистем 33

2.3.2 Связанные счета и представления 37

2.4 Формирование ценностей в экосистемном учете 38

2.4.1 Вступительная часть 38

2.4.2 Краткое изложение множественных ценностных точек зрения на окружающую среду 38
2.4.3 Связывание счетов экосистем и различных ценностных аспектов....39
2.5 Общие принципы национального учета....40
2.5.1 Вступительная часть....40
2.5.2 Продолжительность отчетного периода и периодичность учета....41
2.5.3 Время регистрации....41
2.5.4 Единицы измерения....42
2.5.5 Регистрация валовых и чистых показателей....42
2.5.6 Масштаб применения....43
2.5.7 Качество данных и научное подтверждение....44
2.5.8 Неопределенность при измерении....44

РАЗДЕЛ B: Учет протяженности и состояния экосистем....46

3 Пространственные единицы для экосистемного учета....47
3.1 Вступительная часть....47
3.2 Типы пространственных единиц....47
3.2.1 Активы экосистем....47
3.2.2 Применение концептуальной границы к активам экосистем....50
3.2.3 Области экосистемного учета....50
3.3 Разграничение активов экосистем....53
3.3.1 Общие принципы....53
3.3.2 Подходы к выявлению конкретных объектов....54
3.4 Классификация активов экосистем....56
3.4.1 Общие принципы....56
3.4.2 Справочная классификация типов экосистем СЭЭУ....56
3.5 Соображения относительно разграничения пространственных единиц....60
3.5.1 Разграничение активов экосистем на практике....60
3.5.2 Использование данных о характеристиках земельных участков....62
3.5.3 Организация данных о социально-экономических и других характеристиках....63
Приложение A3.1: Экологические концепции, лежащие в основе пространственных единиц для экосистемного учета....65
Приложение A3.2: Глобальная типология экосистем Международного союза охраны природы....72

4 Учет протяженности экосистемы....75
4.1 Цель учета протяженности экосистемы....75
4.2 Счета протяженности экосистем....75
4.2.1 Объем счетов протяженности....75
4.2.2 Структура счетов протяженности и записей учета....76
4.2.3 Регистрация преобразований экосистемы....79
4.3 Дополнительные представления данных о протяженности экосистем....81
4.3.1 Картографирование протяженности экосистем....81
4.3.2 Матрица изменений типов экосистем....81
4.3.3 Счета протяженности для линейных объектов и подповерхностных экосистем....84
4.3.4 Увязывание счетов протяженности и экономических данных....84

5 Учет состояния экосистемы....87
5.1 Вступительная часть....87
5.1.1 Фокус измерения при учете состояния экосистем....87
5.1.2 Экологические концепции, лежащие в основе оценки состояния экосистем....88
5.1.3 Общий подход к подготовке счетов состояния экосистем....89

5.2 Определение и выбор характеристик и переменных при оценке состояния экосистемы 90
5.2.1 Вступительная часть 90
5.2.2 Характеристики состояния экосистемы 91
5.2.3 Типология состояния экосистем 91
5.2.4 Переменные состояния экосистемы и их выбор 94
5.2.5 Счет переменных показателей состояния экосистемы 95
5.3 Показатели состояния экосистемы 97
5.3.1 Получение индикаторов состояния экосистемы на основе переменных 97
5.3.2 Исходные уровни 98
5.3.3 Исходное состояние 99
5.3.4 Счет показателей состояния экосистемы 100
5.4 Совокупные показатели состояния экосистемы 101
5.4.1 Индексы состояния экосистемы 101
5.4.2 Возможные функции и веса агрегирования 103
5.4.3 Представление индексов состояния экосистемы 105
5.5 Факторы оценки состояния экосистемы 106
5.5.1 Вступительная часть 106
5.5.2 Переменные для отдельных типов экосистем 107
5.5.3 Использование данных о нагрузке на окружающую среду 111
5.5.4 Роль биоразнообразия в счетах состояния экосистем 112
5.5.5 Учет преобразования экосистемы 113
5.5.6 Взаимосвязь между состоянием экосистемы, емкостью экосистемы и деградацией экосистемы 114
5.6 Применение счетов состояния экосистемы 115
Приложение A5.1: Критерии выбора характеристик экосистем и их метрик (переменных и показателей) 117
Приложение A5.2: Варианты определения исходных состояний для природных и антропогенных экосистем 118

РАЗДЕЛ C: Учет экосистемных услуг 122

6 Концепции экосистемных услуг, используемые в целях учета 123
6.1 Цель учета экосистемных услуг 123
6.2 Концепты и принципы учета экосистемных услуг 124
6.2.1 Экосистемные услуги 124
6.2.2 Преимущества 125
6.2.3 Конечные и промежуточные услуги 127
6.2.4 Пользователи и бенефициары 128
6.2.5 Абиотические потоки 128
6.2.6 Определение потоков экосистемных услуг 130
6.3 Справочный список избранных экосистемных услуг 132
6.3.1 Принципы, лежащие в основе справочного списка отдельных экосистемных услуг 132
6.3.2 Представление справочного списка избранных экосистемных услуг 133
6.3.3 Связи между биоразнообразием и экосистемными услугами 138
6.3.4 Процедура учета непотребительских (неутилитарных) ценностей 140
6.3.5 Процедура учета экосистемных услуг, наносящих ущерб 141
6.4 Процедура учета отдельных экосистемных услуг и прочих экологических потоков 142
6.4.1 Процедура учета услуг по обеспечению биомассой под пастбища 142
6.4.2 Процедура учета водоснабжения 145
6.4.3 Оценка услуг по глобальному регулированию климата 147
6.4.4 Идентификация культурных услуг 149

6.4.5 Процедура учета абиотических и других экологических потоков 150
6.5 Емкость экосистемы 153
6.5.1 Вступительная часть 153
6.5.2 Определение емкости экосистемы для целей учета 154
6.5.3 Определение емкости экосистемы в отношении конкретных видов экосистемных услуг 156
Приложение A6.1: Начальные логические цепочки для избранных экосистемных услуг 158

7 Учет экосистемных услуг в количественном измерении 162
7.1 Вступительная часть 162
7.2 Отчеты о состоянии потоков экосистемных услуг в количественном измерении 162
7.2.1 Общая структура отчетов о состоянии потоков экосистемных услуг 162
7.2.2 Применение общих принципов учета поставок и использования ресурсов в экосистемном учете 168
7.2.3 Экосистемные услуги и блага 169
7.2.4 Учет промежуточных услуг 171
7.2.5 Учет абиотических потоков 172
7.2.6 Экспорт и импорт экосистемных услуг 173
7.2.7 Учет культурных услуг 175
7.2.8 Привязка предложения экосистемных услуг к экономическим субъектам 176
7.3 Факторы учета экосистемных услуг в количественном измерении 177
7.3.1 Пространственное распределение поставок и использования экосистемных услуг. 177
7.3.2 Определение базовых показателей оценки экосистемных услуг 178

РАЗДЕЛ D: Оценка стоимости в денежном выражении и комплексный учет экосистемных услуг и активов 182
Обзор раздела 182

8 Принципы оценки стоимости в денежном выражении для экосистемного учёта 184
8.1 Цели и направленность оценки стоимости в денежном выражении для экосистемного учёта 184
8.1.1 Цели оценки стоимости в денежном выражении в экосистемном учете 184
8.1.2 Объект оценки стоимости в денежном выражении для экосистемного учёта 185
8.2 Концепции и принципы оценки для бухгалтерского учета 187
8.2.1 Концепции меновой стоимости и рыночных цен в национальной системе бухгалтерского учета 187
8.2.2 Оценка стоимости экосистемных услуг в денежном выражении 188
8.2.3 Оценка стоимости экосистемных активов в денежном выражении 191
8.2.4 Показатели уровня цен и объёмов 193

9 Учет экосистемных услуг в денежном выражении 194
9.1 Вступительная часть 194
9.2 Отчет о потоках экосистемных услуг в денежном выражении 194
9.3 Методы оценки транзакций в экосистемных услугах 199
9.3.1 Вступительная часть 199
9.3.2 Методы прямого наблюдения за ценами 200
9.3.3 Методы получения цен на рынке аналогичных товаров и услуг 202
9.3.4 Методы, при которых цены (и связанные с ними значения стоимости) воплощаются в рыночных сделках 202
9.3.5 Методы, при которых цены основаны на выявленных расходах на сопутствующие товары и услуги 204
9.3.6 Методы, при которых цены основаны на ожидаемых расходах или рынках 205
9.3.7 Прочие методы оценки 206

9.4 Методы оценки различных экосистемных услуг....208
9.4.1 Вступительная часть....208
9.4.2 Оценка различных типов услуг....208
9.5 Пространственная изменчивость показателей стоимости и использование методов передачи показателей стоимости для экосистемного учета. 210
9.5.1 Вступительная часть....210
9.5.2 Методы учета пространственных колебаний цен....211

10 Учет экосистемных активов в денежном выражении 215
10.1 Вступительная часть....215
10.2 Отчет о денежных активах экосистемы....216
10.2.1 Структура отчета о денежных активах экосистемы....216
10.2.2 Улучшение состояния экосистемы....217
10.2.3 Деградация экосистемы 219
10.2.4 Преобразования экосистемы 220
10.2.5 Прочие изменения объема активов экосистемы 221
10.2.6 Переоценка....221
10.3 Подходы к оценке активов экосистемы 222
10.3.1 Общий подход к оценке активов экосистемы 222
10.3.2 Объем и определение доходов 224
10.3.3 Оценка доходов....225
10.3.4 Будущие потоки услуг в физическом (количественном) измерении 225
10.3.5 Срок службы актива экосистемы 227
10.3.6 Ожидаемые институциональные механизмы 227
10.3.7 Дисконтирование 228
10.3.8 Оценка изменений текущей стоимости экосистемных активов за отчетный период 229
Приложение A10.1: Применение метода чистой приведенной стоимости для оценки экосистемных активов и изменений в экосистемных активах....230

11 Комплексный и расширенный учет экосистемных услуг и активов 242
11.1 Вступительная часть 242
11.2 Расширенная таблица поставок и использования ресурсов 243
11.3 Расширенные балансовые отчеты 247
11.3.1 Вступительная часть 247
11.3.2 Структура расширенного баланса....247
11.3.3 Приведение стоимости экосистемных активов в соответствие со стоимостью активов в системе национальных счетов....250
11.4 Отнесение экономического владения и распределение деградации и оздоровления 253
11.4.1 Соображения при отнесении экономического владения....253
11.4.2 Институциональный сектор для экосистемных активов....254
11.4.3 Отнесение деградации и оздоровления на хозяйствующие субъекты 256
11.5 Интегрированная последовательность счетов институционального сектора 256
11.5.1 Вступительная часть 256
11.5.2 Структура расширенной последовательности счетов....257
11.5.3 Скорректированные сводные показатели дохода 258
Приложение A11.1: Пример расширенной таблицы ресурсов и использования 260

РАЗДЕЛ E: Применения и расширения СЭЭУ ЭУ 262

12 Дополнительные подходы к оценке 263
12.1 Вступительная часть 263
12.2 Построение связей со значениями благосостояния....263

12.2.1 Вступительная часть 263
12.2.2 Сопоставительная таблица между учетными значениями и значениями благосостояния 264
12.2.3 Оценка внешних факторов, плохих экосистемных услуг и показателей состояния здоровья 265
12.3 Альтернативные показатели дохода, благосостояния и деградации 269
12.3.1 Вступительная часть 269
12.3.2 Восстановление затратных методов для измерения деградации 269
12.3.3 Презентация деградации на основе принципа «платит нарушитель, загрязняющий окружающую среду» 272
12.3.4 Природоохранные расходы 274
12.3.5 Альтернативные меры экологического дохода 274
12.3.6 Альтернативные подходы к оценке активов 274
12.3.7 Расширенное моделирование / «зеленое» моделирование экономики 275
12.4 Корпоративные оценки природных богатств 275
Приложение A12.1: Значения благосостояния и обменной способности в контексте учета 277

13 Учет для конкретных экологических тем 282
13.1 Вступительная часть 282
13.2 Общие принципы тематического учета 282
13.3 Учет для биоразнообразия 284
13.3.1 Вступительная часть 284
13.3.2 Оценки биоразнообразия и СЭЭУ ЭУ 285
13.3.3 Учет для видов 286
13.3.4 Учет для естественной среды обитания и пространственного масштаба 288
13.3.5 Учет для генетического уровня биоразнообразия 289
13.3.6 Использование учетных данных для поддержания принятия решений по биоразнообразию 290
13.4 Учет для изменения климата 292
13.4.1 Вступительная часть 292
13.4.2 Применение СЭЭУ ЭУ для информирования о климатических политиках 293
13.4.3 Учет для углерода 294
13.4.4 Прочие счета и показатели, связанные с изменением климата 297
13.5 Учет для океана 298
13.5.1 Вступительная часть 298
13.5.2 Группа океанических счетов 299
13.5.3 Показатели, полученные из океанических счетов 302
13.6 Учет для городских зон 303
13.6.1 Вступительная часть 303
13.6.2 Ряд счетов городской экосистемы 304
13.6.3 Потенциальные показатели для городских экосистем 309
Приложение A13.1: Счета Центральной основы СЭЭУ для отдельных запасов и потоков 311
Приложение A13.2: Дополнительные данные, касающиеся учета для углеродов 313
Приложение A13.3: Переменные и показатели из океанических счетов 317

14 Показатели и комбинированные презентации 320
14.1 Вступительная часть 320
14.2 Показатели, полученные из СЭЭУ ЭУ 321
14.2.1 Вступительная часть 321
14.2.2 Роли и функции показателей СЭЭУ ЭУ 321
14.2.3 Показатели из экосистемных счетов 323
14.2.4 Показатели из тематических счетов 327
14.3 Системы показателей и СЭЭУ ЭУ 327

14.3.1 СЭЭУ ЭУ и глобальные системы мониторинга показателей 327
14.3.2 Прочие показатели и применения 329
14.4 Объединенные презентации для экосистемного учета 334
14.4.1 Вступительная часть 334
14.4.2 Классификация экологической деятельности 335
14.4.3 Экономическая зависимость от экосистем 335
14.4.4 Информация об инструментах политики 336
14.4.5 Использование структуры «движущие силы-давление-состояние-воздействие-реакция» (ДДСВР) 336
Приложение A14.1: СЭЭУ ЭУ и глобальная структура биоразнообразия после 2020 года[168] 340

Приложение I: *СЭЭУ-Земля:* упрощенный пример экосистемного учета 345

Приложение II: Повестка НИОКР 359

Глоссарий 365

Справочные материалы 371

Таблицы

Таблица 2.1: Счета экосистем 34
Таблице 2.2: Упрощенный счет протяженности (район) 35
Таблица 2.3: Упрощенный счет состояния экосистемы (индексы состояния) 35
Таблица 2.4: Упрощенный счет потока экосистемных услуг (в физических единицах или валюте) 36
Таблица 2.5: Упрощенный счет денежных активов экосистем (в валюте) 37
Таблица 3.1: Табличное представление пространственных единиц 51
Таблица 3.2: Справочная классификация типов экосистем СЭЭУ на основе Глобальной типологии экосистем МСОП 59
Таблица 4.1: Счет протяженности экосистемы (единицы области) 77
Таблица 4.2: Матрица изменений типов экосистем (единицы областей) 83
Таблица 4.3: Представление балансов на конец периода, включая как одномерные (1D), так и двумерные (2D) типы экосистем 84
Таблица 4.4: Протяженность экосистемы по виду экономической единицы (единиц областей) 85
Таблица5.1: Типология оценки состояния экосистемы (ТСЭ) в СЭЭУ ЭУ 92
Таблица5.2: Счет переменных показателей состояния экосистемы 96
Таблица5.3: Счет показателей состояния экосистемы 101
Таблица5.4: Индексы состояния экосистем, формируемые с использованием масштабированных значений показателей (подход определения средней величины) 105
Таблица 5.5: Индексы состояния экосистем, представленные с использованием дискретных диапазонов (площадь (в процентах)) в каждом диапазоне состояния 106
Таблица5.6: Счет состояния экосистемы (индексы состояния) для разных типов экосистем 106
Таблица5.7: Примеры переменных состояния экосистемы для выбранных типов экосистем 108
Таблица6.1: Оформление вклада в блага, получаемые из окружающей среды 129
Таблица6.2: Общая логическая цепочка на примере услуг по фильтрации воздуха 130
Таблица6.3: Справочный список избранных экосистемных услуг 134

Таблица 7.1a: Отчет о предложении и использовании экосистемных услуг в физическом (количественном) исчислении – таблица предложения 165
Таблица 7.2: Таблица физических поставок и использования основных экосистемных услуг № 1 170
Таблица 7.3: Таблица физических поставок и использования основных экосистемных услуг № 2 170
Таблица 7.4: Таблица физических поставок и использования основных экосистемных услуг № 3 171
Таблица 7.5: Таблица физических поставок и использования основных экосистемных услуг № 4 173
Таблица 7.6: Таблица физических поставок и использования основных экосистемных услуг № 5 176
Таблица 7.7: Базовые показатели для избранных регулирующих услуг и услуг по техническому обслуживанию 181
Таблица 9.1a: Отчет о предложении и использовании экосистемных услуг в денежном выражении – таблица предложения 196
Таблица 10.1: Отчет о денежных активах экосистемы (валютные ед.) 217
Таблица 11.1a: Расширенная таблица поставок и использования ресурсов с экосистемными услугами – таблица поставок ресурсов 245
Таблица 11.2: Структура расширенного баланса 249
Таблица 11.3: Модели для включения экосистемных услуг в последовательность счетов (за исключением финансового счета и изменения в проводках баланса) (валютные единицы) 258
Таблица 12.1: Сопоставительная таблица между учетными значениями и значениями благосостояния (валютные единицы) 264
Таблица 12.2: Дополнительный учет плохой экосистемной услуги в таблице поставки и использования ресурсов (валютные единицы) 267
Таблица 12.3: Дополнительная таблица с внешним фактором в таблице поставок и ресурсов (валютные единицы) 268
Таблица 12.4: Альтернативный учет издержек по деградации в последовательности счетов (за исключением финансового счета) (валютные единицы) 273
Таблица 13.1: Видовой счет для области экосистемного учета 288
Таблица 13.2: Связывание счетов СЭЭУ с биоразнообразием на иных уровнях помимо уровня экосистем 290
Таблица 13.3: Структура счета запасов углерода 296
Таблица 13.4: Примеры потенциальной основной океанической статистики для наработки биогеохимических циклов 303
Таблица 13.5: Пример: представление счета масштаба с использованием ландшафтного подхода 307
Таблица 13.6: Пример: представление счета состояния с использованием ландшафтного подхода 307
Таблица 13.7: Пример: представление счета масштаба с использованием подхода, основанного на отдельном активе 307
Таблица 13.8: Пример: представление счета услуги с использованием ландшафтного подхода 308

Таблица 14.1: Потенциальные показатели масштаба экосистемы 324
Таблица 14.2: Потенциальные показатели состояния экосистемы 325
Таблица 14.3: Потенциальные показатели фактических потоков экосистемных услуг 326
Таблица 14.4: Потенциальные показатели для счетов денежных потоков экосистемных услуг и счета экосистемных активов 327
Таблица 14.5: Возможные показатели движущих сил, основанные на СЭЭУ 336
Таблица 14.6: Возможные показатели давления, основанные на СЭЭУ 337
Таблица 14.7: Возможные показатели воздействия, основанные на СЭЭУ 338
Таблица 14.8: Возможные показатели реагирования, основанные на СЭЭУ 338

Рисунки

Рисунок 2.1: Общая структура экосистемного учета 30
Рис2.2: Связи между счетами экосистем 34
Рисунок 3.1: Вертикальная структура наземной экосистемы 48
Рисунок 3.2: Вертикальная структура морских экосистем 49
Рисунок 3.3: Отношения между пространственными единицами в экосистемном учете 51
Рисунок 3.4: Применение ОПЕ на основе сетки для разграничения АЭ 61
Рисунок 5.1: Коммутативность агрегирования: последующие операции агрегации приводят к одним и тем же агрегированным значениям, независимо от порядка выполнения операций 103
Рисунок 6.1: Взаимосвязь между способностью предоставлять экосистемные услуги и отчетами о состоянии экосистемы 154
Рис. A10.1.1: Протяженность при t_0 230
Рисунок A10.1.2: Протяженность при t1 238
Рис. A12.1.1: Готовность платить, обменная способность и потребительский излишек 278
Рис. A12.1.2: Статичный рынок для одного товара 279
Рис. 13.1: Основные компоненты углеродного цикла 295
Рис. 13.2: Область охвата структуры океанических счетов 300
Рис. 13.3: Применение ландшафтного подхода для классификации городских экосистем с использованием классификации местных климатических зон Стюарта и Оке (2009) 305
Рис. 13.4: Тематическое фокусное картирование с высоким разрешением масштаба и высоты актива в виде кроны городского дерева (состояние) 306
Рис. 14.1: Информационная пирамида 322

Аббревиатуры и акронимы

ИФБ	Инициатива по финансированию биоразнообразия
ОПЕ	основная пространственная единица
КБР	Конвенция о биологическом разнообразии
КЭД	Классификация экологической деятельности
ПМКЭУ	Принятая международная классификация экосистемных услуг
ЦУКОС	цена ухудшения качества окружающей среды
КИПЦ	Классификация индивидуального потребления по целям
КОП	Классификация основных продуктов
ВО	вероятностная оценка
ДДСВР	движущие силы-давление-состояние-воздействие-реакция
ОЭУ	Область экосистемного учета
ОПБ	Основная переменная биоразнообразия
ТСЭ	типология состояния экосистем
ТЭРЗВ	Таблицы по экологически расширенным «затратам-выпуску»
ОПЭУ	Основная переменная экосистемных услуг
ИЭЗ	исключительная экономическая зона
ФГЭ	функциональная группа экосистемы (Глобальная типология экосистем МСОП)
СЭЧТУ	сектор экологически чистых товаров и услуг
ТЭ	тип экосистемы
РРСОС	Рамки для разработки статистики окружающей среды
ВВП	валовой внутренний продукт
ГЕО БОН	Группа организаций, наблюдающих за состоянием Земли – Сеть для наблюдения за биоразнообразием
ГЕО НСЗУЭ	Наблюдения за состоянием Земли для учета экосистем (Инициатива ГЕО)
ГТЭ	Глобальная типология экосистем (МСОП)
ПГ	парниковый газ
ГИС	географические информационные системы
ГСГС	Глобальная статистическая геопространственная структура
ВДС	валовая добавленная стоимость
МУЭГ ЦУР	Межучережденческая и экспертная группа по показателям достижения целей в области устойчивого развития
МНППБЭУ	Межправительственная научно-политическая платформа по биоразнообразию и экосистемным услугам
МГЭИК	Межправительственная группа экспертов по изменению климата
МСОК	Международная стандартная отраслевая классификация всех видов экономической деятельности
МСОП	Международный союз охраны природы
СКЗП	Система классификации земного покрова (Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций)
НБДЗ	нейтральный баланс деградации земель
ЗИЗЛХ	землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство
КОЭУ	Картирование и оценка экосистем и их услуг
ИУТ	измерение устойчивости туризма
ВПЛ	вклад природы в людей
ЧВП	чистый внутренний продукт

НРИР	нормализованный разностный индекс растительности
НРВИ	нормализованный разностный водный индекс
НСКЭУ	Национальная система классификации экосистемных услуг (Агентство по охране окружающей среды США)
ЧПС	чистая приведенная стоимость
НСУ	национальное статистическое управление
ПЭУ	платежи за экосистемные услуги
ТЧ	твердые частицы
ФРИ	физические ресурсы и использование
ОПВУ	область получения выгоды от услуг
ЦУР	Цели устойчивого развития
СЭЭУ СЛРХ	Система эколого-экономического учета сельского, лесного и рыбного хозяйства
УОК	условный обменный курс
СНС	Система национальных счетов
ОУП	Органический углерод в почве
ОПУ	область предоставления услуг
ТРИ	таблица ресурсов и использования
МТПЗ	метод транспортно-путевых затрат
ЭЭБ	Экономика экосистем и биоразнообразия (инициатива)
ОЭЦ	общая экономическая ценность
КООНБО	Конвенция Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием в тех странах, которые испытывают серьезную засуху и/или опустынивание, особенно в Африке
КЭООН ЭЭУ	Комитет экспертов Организации Объединенных Наций по эколого-экономическому учету
ЮНЕП	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде
ЮНЕП-ВЦМП	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде Всемирный центр мониторинга природоохраны
РКИК ООН	Рамочная конвенция по изменению климата Организации Объединённых Наций
СК ООН	Статистическая комиссия Организации Объединенных Наций
СО ООН	Статистический отдел Департамента по экономическим и социальным вопросам Секретариата Организации Объединенных Наций
ГПК	готовность принять компенсацию (платеж)
ГП	готовность (потребителя) платить

РАЗДЕЛ A: Введение и общий обзор

Обзор раздела

Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет (СЭЭУ ЭУ) представляет собой пространственную комплексную статистическую основу для организации биофизической информации об экосистемах, измерения экосистемных услуг, отслеживания изменений в протяженности и состоянии экосистем, оценки экосистемных услуг и активов и увязывания этой информации с мерами экономической и человеческой деятельности. СЭЭУ ЭУ был разработан, чтобы ответить на ряд политических требований и задач, с акцентом на то, чтобы сделать видимым вклад природы в экономическую деятельность и жизнь людей.

На своей пятьдесят второй сессии, состоявшейся с 1 по 3 и 5 марта 2021 года, Статистическая комиссия Организации Объединенных Наций приняла главы с 1 по 7 СЭЭУ ЭУ, описывающие систему учета и физические счета, в качестве международного статистического стандарта; признала, что в главах 8–11 СЭЭУ ЭУ описываются международно признанные статистические принципы и рекомендации по оценке экосистемных услуг и активов в контексте, который согласуется с концепциями Системы национальных счетов для стран, которые проводят оценку экосистемных услуг и/или активов; и отметила, что в главах 12–14 СЭЭУ ЭУ описаны приложения и дополнения для экосистемного учета.[5]

СЭЭУ ЭУ дополняет измерение отношения между окружающей средой и экономикой, как описано в *System of Environmental-Economic Accounting 2012—Central Framework* (SEEA Central Framework) (Центральная основа СЭЭУ) (Организация Объединенных Наций, Европейская комиссия, Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций, Международный валютный фонд, Организация экономического сотрудничества и развития и Всемирный банк, 2014 г.). СЭЭУ, которая объединяет Центральную основу СЭЭУ и СЭЭУ ЭУ, представляет собой систему, дополняющую Систему национальных счетов (СНС) за счет использования принципов учета для интеграции физических и денежных показателей, связанных с окружающей средой, таким образом, чтобы можно было проводить сравнение с данными национальных счетов.

В главе 1 представлен обзор СЭЭУ ЭУ с акцентом на контекст его разработки, его связи с другими системами измерения и инициативами, а также рекомендации по реализации. В Главе 2 обобщается система учета экосистем с указанием информации о протяженности экосистем, состоянии экосистем, экосистемных услугах и денежной стоимости экосистемных услуг и активов в контексте.

В СЭЭУ ЭУ применяются принципы учета *Системы национальных счетов 2008 г.* (СНС 2008 г.) (Организация Объединенных Наций, Европейская комиссия, Международный валютный фонд, Организация экономического сотрудничества и развития и Всемирный банк, 2009 г.). В контексте денежной оценки СЭЭУ ЭУ применяет концепцию обменного курса СНС. Хотя оценки, основанные на этой концепции стоимости, полезны во многих контекстах, существуют некоторые ограничения. Во-первых, такие оценки не включают денежную стоимость более широких социальных выгод экосистем, включая стоимость их неиспользования, которую некоторые пользователи могут счесть актуальной.

В более общем плане стоимость в денежном выражении не будет полностью отражать важность экосистем для людей и экономики. Таким образом, оценка важности экосистем требует рассмотрения широкого круга информации, выходящей за рамки данных об их денежной стоимости и их услуг, включая данные о биофизических характеристиках экосистем, а также о характеристиках людей, предприятий и сообществ, которые от них зависят.

СЭЭУ ЭУ является системой, созданной и толкуемой в качестве целостной и внутренне последовательной серии счетов. Его конструкция такова, что его можно одинаково хорошо реализовать по частям, то есть реализация может быть гибкой и модульной. Действительно, прогрессивная, поэтапная разработка диапазона и детализации счетов экосистем, вероятно, является подходящей

[5]См. *Официальные отчеты Экономического и Социального Совета, 2021 год, Дополнение № 4* (E/2021/24), глава I, раздел B, решение 52/108, пункт (c).

стратегией реализации. Как правило, составление счетов экосистем в денежном выражении требует использования данных в физическом выражении. Поэтому рекомендуется, чтобы при выпуске денежных счетов одновременно публиковались соответствующие данные в физическом выражении, например, касающиеся изменений в протяженности и состоянии экосистем. Это будет содействовать толкованию денежных данных и их применению при определении политики и принятии решений. Интерпретация и анализ данных учета экосистем также поддерживаются за счет использования других типов информации, таких как данные о расходах на охрану окружающей среды, добавленной стоимости в промышленности, занятости и населении.

1 Вступительная часть

1.1 Контекст для учета экосистем СЭЭУ

1.1 Хорошо известно, что здоровые экосистемы и биоразнообразие имеют основополагающее значение для поддержки и поддержания благополучия людей, их сообществ и их экономики. Тем не менее, окружающая среда находится под давлением, и для обеспечения и улучшения экономического положения необходимо сталкиваться с косвенными рисками. Эти проблемы были признаны на местном, национальном и глобальном уровнях, и необходимые глобальные ответы были четко сформулированы в Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 года, включая Цели в области устойчивого развития,[6] и других глобальных документах, таких как Парижское соглашение.[7] Парижское соглашение, направленное на усиление глобального реагирования на угрозу изменения климата, было принято в рамках Рамочной конвенции по изменению климата Организации Объединенных Наций.[8] Ожидается, что глобальная рамочная программа в области биоразнообразия на период после 2020 года, призванная изменить кривую утраты биоразнообразия, будет финализирована и принята на пятнадцатом заседании Конференции Сторон Конвенции о биологическом разнообразии.

1.2 Растет признание того, что деградация природы не является чисто экологической проблемой, требующей ответных мер с точки зрения экологической политики, и что необходимы также ответные меры с точки зрения экономической и социальной политики. Поэтому лица, принимающие решения во всех секторах, должны учитывать конкретный экологический контекст, в котором будут приниматься решения, а также связанные с ним зависимости и последствия. Установление согласованного постоянного измерения изменений в состоянии окружающей среды и их связи с экономической и другой деятельностью человека имеет центральное значение для обеспечения учета экосистем и биоразнообразия в процессах принятия решений, в том числе связанных с экономическими и финансовыми системами.

1.2 Что такое учет экосистем СЭЭУ?

1.2.1 Вступительная часть

1.3 *Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет (СЭЭУ ЭУ)* представляет собой пространственную комплексную статистическую основу для организации биофизической информации об экосистемах, измерения экосистемных услуг, отслеживания изменений в протяженности и состоянии экосистем, оценки экосистемных услуг и активов и увязки этой информации с мерами экономической и человеческой деятельности. СЭЭУ ЭУ был разработан междисциплинарной группой экспертов в ответ на ряд политических требований и задач с упором на то, чтобы сделать видимым вклад природы в экономику и людей, а также чтобы лучше фиксировать воздействие экономической и другой деятельности человека на окружающую среду. С этой целью экосистемный учет включает более широкий спектр выгод, получаемых людьми, чем это отражено в стандартных экономических счетах, и обеспечивает структурированный подход к оценке зависимости и воздействия экономической и человеческой деятельности на окружающую среду.

1.4 СЭЭУ ЭУ дополняет измерение отношения между окружающей средой и экономикой, как описано в Центральной основе СЭЭУ. Данные СЭЭУ ЭУ по экосистемам могут быть объединены с данными о нагрузке на окружающую среду, запасами отдельных ресурсов и реакцией на

[6] Принято Генеральной Ассамблеей на семидесятой сессии 25 сентября 2015 г. См. резолюцию 70/1 Генеральной Ассамблеи.

[7] Принято Конференцией Сторон Рамочной конвенции по изменению климата Организации Объединенных Наций на двадцать первой сессии, проведенной в Париже с 30 ноября по 13 декабря 2015 г. См. FCCC/CP/2015/10/Add.1, решение 1/CP.21, приложение

[8] Организация Объединенных Наций, *Серия договоров*, том 1771, № 30822.

окружающую среду в форме расходов, налогов и субсидий в счетах Центральной основы СЭЭУ для получения всеобъемлющей картины эколого-экономических отношений.

1.5 Благодаря применению национальных принципов учета СНС 2008 года, статистических рамок для измерения экономики, система СЭЭУ ЭУ обеспечивает уникальную интеграцию экологических и экономических данных в поддержку принятия решений. Согласование этих данных призвано способствовать как актуализации использования экологических данных об экосистемах при принятии экономических решений, так и поддержке использования экономических данных при принятии экологических решений.

1.6 При использовании учетного подхода используется внутренняя структура счетов, в которой как запасы, так и потоки являются частью единой системы учета. В этом контексте основные принципы учета применяются к организации данных как в физическом, так и в денежном выражении, чтобы обеспечить получение интегрированного, согласованного и непротиворечивого набора данных. Кроме того, принятие учетного подхода содействует проведению сопоставимых, регулярных и непрерывных измерений.

1.2.2 Покрытие и толкование СЭЭУ ЭУ

1.7 СЭЭУ ЭУ отражает интеграцию новейших знаний, методов и способов измерения состояния экосистем. Тем не менее, признается существование проблем в реализации и толковании, которые потребуют постоянного внимания. Ожидается, что совокупность знаний, связанных с экосистемным учетом, а также уровень понимания источников данных и методов, используемых для составления счетов экосистем, со временем будут развиваться в результате широкого внедрения этих счетов. Следовательно, как и в случае со всеми статистическими методологическими документами, в будущем будет необходимо уточнить и пересмотреть содержание СЭЭУ ЭУ и поддерживать разработку технических руководств и соответствующих материалов в поддержку реализации и толкования.

1.8 СЭЭУ ЭУ является всеобъемлющим с точки зрения охвата экосистем во всех сферах: наземных, пресноводных, морских и подземных. Кроме того, при описании связей между экосистемами и экономической и человеческой деятельностью основное внимание уделяется экосистемным услугам, которые отражают множество видов прямого и косвенного использования экосистем. Однако такой охват не включает все эти связи с экосистемами. В частности, объем измерений СЭЭУ ЭУ напрямую не затрагивает важность экосистем, вытекающую из самого их существования, и охватывает лишь часть значимых культурных и духовных отношений между людьми и окружающей средой.

1.9 В контексте денежной оценки СЭЭУ ЭУ применяет концепцию обменных курсов в соответствии со стандартными принципами экономического учета. Это позволяет осуществлять сравнение со стандартными экономическими и финансовыми данными. Хотя эти ценности полезны во многих контекстах, они не будут эквивалентны стоимости в денежном выражении, которая включает более широкие социальные блага экосистем. Хотя измерение экономической ценности этих социальных благ важно, оно выходит за рамки СЭЭУ ЭУ. В главе 12 представлены некоторые аспекты связи между стоимостью в денежном выражении в экосистемном учете и другими видами стоимости в денежном выражении.

1.10 В более общем плане подчеркивается, что значения стоимости в денежном выражении, взятые из отчетов, и только что описанные более широкие расчетные экономические показатели будут не в полной мере отражать значимость экосистем для людей и экономики. Таким образом, оценка важности экосистем требует рассмотрения более широкого круга информации, выходящей за рамки данных о стоимости экосистем и их услуг в денежном выражении. Сюда входят данные как о биофизических характеристиках экосистем, так и о характеристиках людей, предприятий и сообществ, которые от них зависят.

1.11 Хотя СЭЭУ ЭУ не включает все данные, которые могут иметь значение для оценки взаимосвязи между окружающей средой и экономической и человеческой деятельностью, она обеспечивает структурированную основу для организации данных, которая может способствовать дальнейшему анализу и контекстуализации различных точек зрения.

1.2.3 Реализация СЭЭУ ЭУ

1.12 СЭЭУ ЭУ является системой, созданной и толкуемой в качестве целостной и внутренне последовательной серии счетов. В то же время его конструкция такова, что его можно одинаково хорошо реализовать в совокупности или по частям, то есть реализация системы может быть гибкой и модульной. Действительно, прогрессивная, поэтапная разработка диапазона и детализации счетов экосистем, вероятно, является подходящей стратегией реализации. В зависимости от конкретных экологических и экономических обстоятельств страны могут решить использовать только отдельные счета или составлять счета только для отдельных регионов. Например, страна может решить составлять счета только в физическом, а не в денежном выражении.

1.13 В частности, что касается составления счетов в денежном выражении, некоторые составители могут выразить обеспокоенность тем, что требования к данным и методологические допущения в этом отношении слишком значительны для составления этих счетов в рамках официальной статистики. В то же время может возникнуть значительный спрос на четко определенные и сопоставимые оценки в денежном выражении для использования в политике и анализе. С учетом этих потенциально противоречивых соображений будет уместно сосредоточить работу на составлении счетов, которые имеют большое значение для принятия решений и для которых доступны как подходящие данные, так и подходящие методы оценки.

1.14 Национальные статистические управления (НСУ) действуют в разных обстоятельствах и имеют разный объем ответственности. В зависимости от национального контекста могут иметься возможности для организации совместных подходов к составлению счетов экосистем, которые объединяют сильные стороны НСУ с опытом других учреждений и исследовательских организаций. Поскольку экосистемный учет является междисциплинарным по своему охвату, уместны межведомственные подходы к его реализации.

1.15 В тех случаях, когда счета составляются в денежном выражении, рекомендуется также публиковать соответствующие данные в физическом выражении, например, данные, касающиеся изменений в протяженности и состоянии экосистемы и потоках экосистемных услуг, чтобы облегчить толкование и применение данных в денежном выражении в политике и принятии решений. Кроме того, толкование и анализ данных экосистемного учета могут поддерживаться за счет использования другой информации, такой как данные о расходах на охрану окружающей среды, добавленной стоимости в промышленности, занятости и населении.

1.16 На веб-сайте СЭЭУ[9] доступен ряд технических руководств в поддержку реализации, толкования и применения счетов экосистем. Эти руководства будут постепенно расширяться по мере накопления опыта в составлении и использовании счетов экосистем.

[9] https://seea.un.org/ecosystem-accounting.

1.3 Статистический контекст для экосистемного учета

1.3.1 Историческая справка о СЭЭУ

1.17 Экосистемный учет появился в результате работы по экологическому учету, инициированной международным сообществом официальных статистиков под руководством Статистической комиссии. Работа над СЭЭУ началась в 1980-х годах в ответ на требование включить истощение и деградацию природных ресурсов в макроэкономический учет и завершилась выпуском *Руководства по национальному учету: Комплексный эколого-экономический учет* (СЭЭУ 1993 г.) (Организация Объединенных Наций, 1993 г.). Выпуск издания стал ответом на политические требования Повестки дня на XXI век, итогового документа Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию[10], в котором содержится призыв к странам внедрить национальные системы комплексного эколого-экономического учета[11].

1.18 По итогам экспериментов стран СЭЭУ 1993 года была впоследствии обновлена в 2003 году после совещаний экспертов и широких консультаций под руководством Лондонской группы по экологическому учету, одной из нескольких городских групп, созданных Статистической комиссией для продвижения методологий и практик.[12] В *Руководстве по национальному учету: Комплексный эколого-экономический учет 2003 г.* (СЭЭУ 2003 г.) (Организация Объединенных Наций, Европейская Комиссия, Международный валютный фонд, Организация экономического сотрудничества и развития и Всемирный банк, 2007 г.), созданном в итоге, предлагается ряд различных методологических подходов и примеров, демонстрирующих разнообразные страновые практики. Хотя СЭЭУ 2003 года не был официально принят в качестве статистических рамок, признанных на международном уровне, тем не менее, он предлагает широко принятый и надежный набор подходов к составлению различных эколого-экономических счетов.

1.19 Признавая исключительную важность информации об окружающей среде и ее взаимосвязи с экономикой, в 2005 году Статистическая комиссия учредила Комитет экспертов Организации Объединенных Наций по эколого-экономическому учету (КЭООН ЭУ) с основной целью — включить эколого-экономический учет в официальную статистику. Впоследствии на своей тридцать восьмой сессии, состоявшейся в феврале-марте 2007 года, Комиссия одобрила второй пересмотр,[13] который привел к разработке *Центральной основы - Системы эколого-экономического учета 2012 года* (Центральной основы СЭЭУ). На своей сорок третьей сессии в марте 2012 года Комиссия приняла Центральную основу СЭЭУ в качестве первоначальной версии международного стандарта эколого-экономических счетов.[14] В Центральной основе СЭЭУ излагается стандартизированный подход к учету различных физических потоков, физических и денежных показателей отдельных экологических активов и экологических операций.

1.3.2 Развитие учета экосистем СЭЭУ

1.20 В ходе разработки Центральной основы СЭЭУ был определен ряд весьма актуальных тем, требующих дальнейших исследований или дальнейшего тестирования и экспериментов в областях, новых для статистического сообщества. Поскольку учет экосистем и их деградации

---

[10] *Доклад Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 3–14 июня 1992 г.*, том I, *Решения, принятые Конференцией* (Документ Организации Объединенных Наций, Реализация № E.93.I.8 и поправка), решение 1, приложение II.

[11] Там же, пункт 8.41.

[12] Для получения более подробной информации см. https://seea.un.org/content/london-group-environmental-accounting.

[13] См. *Официальные отчеты Экономического и Социального Совета, 2007 год, Дополнение № 4* (E/2007/24), глава I, раздел B, решение 38/107.

[14] Там же, *2012 год, Дополнение № 4* (E/2012/24), глава I, раздел B, решение 43/105, пункт (c).

был в центре внимания в этих темах, Статистическая комиссия расширила свою поддержку разработке *Системы эколого-экономического учета 2012 г. — Экспериментальный учет экосистем* (СЭЭУ ЭУЭ) (Организация Объединенных Наций, Европейская комиссия, Сельскохозяйственная организация Объединенных Наций, Организация экономического сотрудничества и развития и Всемирный банк, 2014 г.) в качестве дополнения к Центральной основе СЭЭУ.

1.21 На своей сорок четвертой сессии в марте 2013 года Статистическая комиссия одобрила СЭЭУ ЭУЭ в качестве важного шага в разработке интегрированной статистической структуры для организации биофизической информации, измерения экосистемных услуг, отслеживания изменений в экосистемных активах и увязывания этой информации с экономической и другой человеческой деятельностью; и одобрила его использование международными и региональными агентствами и странами.[15] В то время СЭЭУ ЭУЭ не был принят в качестве статистического стандарта, согласованного на международном уровне, и получил ярлык «экспериментальный» из-за новизны концептуальной основы с точки зрения статистики и отсутствия согласованных методов измерения, включая согласованные методы тестирования.

1.22 Хотя система экосистемного учета, представленная в СЭЭУ ЭУЭ, была новой, в то же время она отражала интеграцию опыта, полученного во многих хорошо зарекомендовавших себя областях знаний, включая статистику и национальный учет, экологию и естественные науки, географию и геопространственные измерения и экономику окружающей среды. Предоставив экспертам в этих дисциплинах концептуальную основу для обмена идеями, СЭЭУ ЭУЭ способствовал быстрому развитию и тестированию экосистемного учета. В поддержку деятельности, проводимой на этом уровне, в декабре 2017 года Статистический отдел Департамента по экономическим и социальным вопросам Секретариата Организации Объединенных Наций выпустил *Technical Recommendations in support of the System of Environmental-Economic Accounting 2012—Experimental Economic Accounting (Технические рекомендации в поддержку Системы эколого-экономического учета 2012 г. - экспериментальный экономический учет* (Организация Объединенных Наций, 2019b). В данном издании обобщалось текущее состояние знаний и практики экосистемного учета, а также поддерживалась дальнейшая разработка и тестирование методов.

1.23 В июне 2017 года на своем двенадцатом заседании Комитет экспертов по эколого-экономическому учету определил, с учетом уровня интереса, тестирования и экспериментов, что пересмотр СЭЭУ ЭУЭ является целесообразным и что проект должен включать цель поднятия статуса как можно большего числа аспектов экосистемного учета до статуса международного статистического стандарта, который должен быть установлен к 2021 году. Процесс пересмотра был одобрен Статистической комиссией на ее сорок девятой сессии в марте 2018 года.[16]

1.24 Процесс пересмотра осуществлялся под эгидой Комитета экспертов под техническим руководством Технического комитета СЭЭУ по СЭЭУ ЭУЭ. Были установлены четыре ключевые направления для пересмотра: (a) пространственные единицы; (б) состояние экосистем; c) экосистемные услуги; и d) оценка в денежном выражении и учет. Пять рабочих групп вели исследования и обсуждения, охватывающие эти направления исследований, начиная с начала 2018 года. Для рассмотрения различными техническими экспертами по дисциплинам, перечисленным в пункте 1.22 выше, были подготовлены двадцать три первичных дискуссионных документа, четыре справочных документа и многочисленные справки по конкретным вопросам. На основе содержания этих материалов и полученных отзывов были составлены проекты глав для рассмотрения Техническим комитетом СЭЭУ. Главы обсуждались на двух раундах глобальных консультаций в течение 2020 года. Новшеством этого процесса было активное взаимодействие со многими экспертными сообществами и глобальными инициативами в области окружающей среды и устойчивого развития, а также проведение

[15]Там же, *2013 год, Дополнение № 4* (E/2013/24), глава I, раздел C, решение 44/104, решение 44/104, пункт e.

[16]Там же, *2018 год, Дополнение № 4* (E/2018/24), глава I, раздел B, решение 49/110, пункт (d).

различных личных и виртуальных форумов по экосистемному учету. Это широкое обсуждение обогатило структуру и содержание системы экосистемного учета и послужило основой для продолжения ее разработки и реализации[17].

1.4 Концептуальный подход к СЭЭУ ЭУ

1.25 Общий подход к экосистемному учету при регистрации экосистемных запасов и потоков по-разному описан в ряде документов. Исследования, посвященные СЭЭУ (см., например, Vanoli, 1995), и исследования, посвященные дополнениям СНС (см., например, Nordhaus and Kokkelenberg, eds., 1999), рассматривали тип учета, описанный в СЭЭУ ЭУ. Особого внимания заслуживают успехи в работе по учету богатств, проведенной как Всемирным банком (2018 г.), так и Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде (2018 г.). Хотя основное внимание в этой работе уделялось измерению богатства природных ресурсов, дополнение, предназначенное для охвата более широкого спектра благ, получаемых от окружающей среды, включая экосистемные услуги, хорошо зарекомендовало себя в литературе по учету богатств[18].

1.26 В дополнение к обеспечению связи с этими экономическими и учетными подходами в системе экосистемного учета были адаптированы концепции, разработанные для измерения экосистемных услуг, такие как каскадная модель (Haines-Young and Potschin, 2010) и концептуальная структура, разработанные Межправительственной научно-исследовательской политической платформой по биоразнообразию и экосистемным услугам (МНИППБЭУ) (Díaz and others, 2015), в рамках которой может находиться основная модель экосистемного учета. В своем пространственном подходе к рассмотрению экосистем система экосистемного учета основывается на обширной работе, проведенной по классификации, картированию и определению границ экосистем и их услуг[19]. Измерение состояния экосистем делает очевидными его четкие связи с давней экологической теорией и измерениями[20]. В целом следует считать, что основная логика и концептуальная основа экосистемного учета надлежащим образом установлены.

1.27 Суть экосистемного учета заключается в представлении биофизической среды с точки зрения отдельных пространственных областей, каждая из которых представляет определенный тип экосистемы. Типы экосистем включают леса, пастбища, болотистую местность, возделываемые территории, города, реки, прибрежные дюны, коралловые рифы и глубоководное дно. Каждая пространственная область определенного типа экосистемы для целей учета рассматривается как актив экосистемы. Каждый актив экосистемы учитывается способом, который в целом аналогичен порядку учета произведенных активов в СНС, таких как жилища, для которых существует основной капитал (например, дом с определенными характеристиками, такими как количество спален и жилая площадь, и в определенном состоянии) и связанный с ним поток услуг (например, услуги в домах, не сдаваемых внаем).

1.28 Таким образом, на практике экосистемный учет предполагает регистрацию в течение отчетного периода (a) запаса и изменения запаса каждого актива экосистемы (включая записи об улучшении и деградации экосистемы); и (b) потоков от этого актива в виде экосистемных услуг. Потоки экосистемных услуг в любой отчетный период связаны с типом экосистемы, ее размером или протяженностью, ее состоянием или здоровьем, а также с факторами, определяющими уровни использования, такими как численность населения. Несмотря на то,

[17] Материалы, подготовленные и обсужденные в процессе пересмотра, доступны по ссылке https://seea.un.org/content/seea-experimental-ecosystem-accounting-revision.

[18] Литература по учету богатств была расширена за счет более поздних работ в этой области, в том числе Arrow and others (2012); Barbier (2013); Dasgupta (2009); и Fenichel and Abbott (2014).

[19] См., к примеру, Burkhard and Maes, eds. (2017); David A. Keith и др., редакционная коллегия (2020); и Sayre и др. (2020).

[20] См., к примеру, Andreasen и др. (2001); Holling (1973); Karr (1981); Leopold (1949); и Wheeler (2002).

что существуют концептуальные вопросы и вопросы определений, требующие объяснения, эта общая формулировка остается применимой ко всем СЭЭУ. В главе 2 представлен более подробный обзор системы экосистемного учета.

1.29 Принципы учета запасов и потоков, применяемые в экосистемном учете, можно использовать для организации данных, выраженных как в физическом, так и в денежном выражении. Использование общих принципов поощряет комбинированное использование данных в физическом и денежном выражении. Для записей в денежном выражении СЭЭУ ЭУ применяет концепцию обменного курса, согласно которой экосистемные услуги и экосистемные активы оцениваются по ценам, по которым они обмениваются или обменивались бы при наличии рынков. Этот подход поддерживает сравнение стоимости в денежном выражении экосистемного учета с показателями, зарегистрированными в традиционных экономических и финансовых счетах.

1.30 Однако существует ряд других подходов к экономической оценке окружающей среды, которые, как правило, обеспечивают более высокую стоимость в денежном выражении и хорошо подходят для решения различных аналитических вопросов и для применения в различных политических обстоятельствах. Поэтому не следует ожидать, что стоимость СЭЭУ ЭУ в денежном выражении отражает полную «ценность природы» и предназначается для ее оценки. Кроме того, во многих обстоятельствах принятия решений важно использовать данные в физическом выражении, например, об изменении состояния экосистем, либо напрямую, либо для содействия толкованию стоимости в денежном выражении. Данные в физическом выражении также могут способствовать обсуждению экологических ценностей в неденежном выражении, которые важны во многих обстоятельствах.

1.31 Система экосистемного учета является основой для составления различных счетов экосистем. Описаны пять типов счетов экосистем: (a) счета протяженности экосистем; (b) счета состояния экосистем; c) счета потоков экосистемных услуг в физическом выражении; (d) счета потоков экосистемных услуг в денежном выражении; и (e) счета денежных активов экосистем. Существует также ряд связанных счетов, дополнительных сообщений и видов применения, включая тематические счета и показатели. Все эти счета и связанные с ними результаты представлены в главе 2 и подробно описаны в соответствующих главах.

1.32 Система, представленная в СЭЭУ ЭУ, уточняет исходную концептуальную основу для экосистемного учета, изложенную в СЭЭУ ЭУЭ. Во многих областях поправки содержат дополнительные пояснения и разъяснения. В некоторых областях переосмысление или переформулировка исходной концепции отражает результаты текущих дискуссий и бесед с более широким кругом экспертов. Это особенно очевидно при применении концепций, характерных для экологии и биоразнообразия, и при обсуждении оценки экосистемных услуг и активов в денежном выражении. Основные области, в которые были внесены концептуальные улучшения, описаны в приложении A1.1.

1.5 Связи с другими системами измерения и инициативами

1.5.1 Вступительная часть

1.33 Экосистемный учет имеет ряд ключевых особенностей, которые позволяют ему поддерживать, дополнять и расширять другие системы измерения и инициативы. Экосистемный учет, в частности:

(a) Предназначен для облегчения сравнения и интеграции с экономическими данными, подготовленными в соответствии с принципами СНС. Это приводит к принятию определенных границ измерения и концепций оценки, которые систематически не применяются в других формах измерения экосистем;

(б) Включает учет экосистемных активов с точки зрения как протяженности и состояния экосистемы, так и экосистемных услуг. Как правило, измерение протяженности и состояния экосистемы совершенно не связано с измерением экосистемных услуг;

(в) Обеспечивает согласованный учет как в физическом выражении (например, в гектарах или тоннах), так и в денежном выражении. Благодаря последовательной регистрации данных в физическом и денежном выражении и охвату запасов и потоков система экосистемного учета хорошо подходит для получения широкого круга показателей из единой информационной базы и поддержки комплексного эколого-экономического анализа;

(г) предназначен для обеспечения широкого сквозного взгляда на экосистемы на страновом и/или субнациональном уровне. Поскольку многие измерения экосистем проводятся на подробном локальном уровне, экосистемный учет позволяет использовать детализированные данные для получения подробной картины состояния экосистем и предоставляемых ими услуг;

(д) поддерживает последовательную и сопоставимую регистрацию данных во времени и, таким образом, предоставляет информацию о тенденциях в показателях состояния (например, для пастбищ или озер), тенденциях в составе типов экосистем (измеряемых, например, темпами перехода от естественных к интенсивно управляемым типам экосистем) и тенденциях в взаимосвязях между изменениями в запасах экосистем и потоках экосистемных услуг.

1.5.2 *Связь с Центральной основой СЭЭУ*

1.34 Как отмечалось в разделе 1.2, СЭЭУ ЭУ и Центральная основа СЭЭУ в совокупности представляют собой богатую всеобъемлющую основу для организации данных о взаимосвязи между окружающей средой и экономикой. Они были разработаны, чтобы дополнять друг друга, и обе отражают применение принципов бухгалтерского учета СНС.

1.35 Центральная основа СЭЭУ предоставляет концепции, определения и классификации, необходимые для обеспечения комплексного учета потоков в физическом выражении (природные факты производства и остаточные потоки в окружающую среду, включая воду, энергию, выбросы в атмосферу и твердые отходы); экологических операций и трансфертов (например, экологические налоги, экологические субсидии и расходы на охрану окружающей среды); и отдельных активов окружающей среды (например, минеральные и энергетические ресурсы, древесина, рыба, земельные участки, почва и вода).

1.36 Связи с экосистемным учетом можно выявить в ряде областей, охватываемых Центральной основой. В контексте учета потоков в физическом выражении показатели природных факторов производства, получаемых из окружающей среды (например, необработанные лесные ресурсы), будут приведены в соответствие с показателями экосистемных услуг, а показатели остаточных потоков (например, потоки твердых частиц и избыточного азота) будут связаны с потоками экосистемных услуг, таких как фильтрация воздуха и очистка воды. Часто остаточные потоки указывают на нагрузку на окружающую среду, которая может быть связана с изменениями состояния экосистемы. Также можно выявить связи между экологическими налогами и субсидиями, расходами на охрану окружающей среды и изменение состояния экосистем, а также между денежной стоимостью природных ресурсов, таких как лесные ресурсы и рыбные запасы, и денежной стоимостью экосистемных активов.

1.37 Долгосрочная цель эколого-экономического учета заключается в том, чтобы получить скорректированные показатели добавленной стоимости и богатств, которые учитывали бы стоимость использования экологических активов. В экосистемном учете реализация этой цели достигается за счет измерения деградации экосистемы, чтобы отразить потерю будущих потоков экосистемных услуг. Это дополняет измерение истощения в определении Центральной основы СЭЭУ, которая фокусируется на затратах на использование запасов природных ресурсов. Диапазон связей между счетами Центральной основы СЭЭУ и счетами СЭЭУ более подробно описан в приложении A1.2.

1.5.3 Связь с Системой национальных счетов

1.38 В широком смысле связь между СЭЭУ ЭУ и СНС заключается в применении и адаптации национальных концепций и принципов учета для целей учета экосистемных активов и их услуг. Краткое изложение наиболее важных концепций и принципов представлено в главе 2. СЭЭУ, которая объединяет Центральную основу СЭЭУ и СЭЭУ ЭУ, представляет собой систему, дополняющую СНС за счет использования тех же принципов учета для интеграции мер защиты окружающей среды в физическом и денежном выражении и таким образом, чтобы можно было проводить сравнение с данными национальных счетов.

1.39 СЭЭУ ЭУ охватывает более широкую границу активов в физическом выражении, чем в СНС, что отражает определение экологических активов в пункте 2.17 Центральной основы СЭЭУ. Согласно этому определению, экологические активы — это ***«живые и неживые природные компоненты Земли, вместе составляющие биофизическую среду, которая может приносить пользу человечеству»***. Еще одно ключевое различие между СЭЭУ ЭУ и СНС заключается в обращении с экосистемными услугами. В СНС эти потоки остаются за пределами границ производства, определяющих набор товаров и услуг, которые отражаются в показателях выпуска, добавленной стоимости и валовом внутреннем продукте (ВВП). Измерение экосистемных услуг, как в физическом, так и в денежном выражении, посредством экосистемного учета дополняет оценки выпуска, основанные на границах производства СНС.

1.40 Кроме того, соответствие между концепциями СНС и принципами подхода СЭЭУ ЭУ к оценке вклада экосистем таково, что стоимость в денежном выражении может использоваться для получения дополнительных агрегатов, таких как добавленная стоимость и богатство, которые учитывают предложение и использование экосистемных услуг и корректируются с учетом деградации и улучшения экосистем.

1.41 Получение дополнительных агрегатов может быть представлено путем составления последовательности счетов и балансов институционального сектора, которые основаны на счетах с аналогичными обозначениями в СНС. В главе 11 описывается, как обеспечить это получение. Двумя их ключевыми особенностями являются: (a) приписывание деградации к экономической единице, которая страдает от потери экосистемных услуг, а не к экономической единице, которая вызывает деградацию[21]; и (b) введение квазисектора, не входящего в СНС, называемого доверительным управляющим экосистемой, который отвечает за экосистемные услуги, которые не приносят прямой выгоды отдельному или частному субъекту экономической деятельности.

1.42 Могут быть разработаны другие связи со стандартными экономическими счетами, включая расширенные таблицы ресурсов и использования. В этом случае особый интерес представляет регистрация использования экосистемных услуг различными экономическими единицами, чтобы лучше отразить вклад экологических активов в модели производства и потребления.

1.43 Как и все другие системы статистической методологии, СНС подлежит периодическому пересмотру. Учитывая цель обеспечения соответствия между принципами и методами учета СЭЭУ и СНС, будет необходимо время от времени пересматривать методы учета, обсуждаемые в СЭЭУ ЭУ.

[21] Альтернативные представления, в которых применяется принцип «платит загрязнитель» для определения деградации, описаны в главе 12.

1.5.4 Связи с другими результатами использования статистической методологии и руководствами

1.44 СЭЭУ ЭУ включает выводы, представленные в ряде технических материалов по экосистемному учету, разработанных в период с 2013 по 2020 годы[22], а также данные, полученные в результате большого количества проектов и инициатив по этому вопросу. Эти материалы, проекты и инициативы, созданные различными агентствами в различных контекстах, сыграли важную роль в тестировании структуры, развернутой в СЭЭУ ЭУЭ (2012 г.). Это тестирование позволило оценить технические и методологические варианты, а также оценить актуальность национального подхода к измерению экосистем для исследований, анализа политики и принятия решений. Ряд этих выводов был собран и включен в Технические рекомендации в поддержку СЭЭУ ЭУЭ.

1.45 В дополнение к исследованиям, специально посвященным учету экосистем, имеется ряд статистических изданий, справочников и технических руководств, связанных с методологией, которые имеют отношение как к организации данных для составления счетов экосистем, так и к применению учета экосистем к тематическому учету и, среди прочего, получению показателей. – К этим документам относятся:

- Методологические издания СЭЭУ: *System of Environmental-Economic Accounting for Agriculture, Forestry and Fisheries* (Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций и Организация Объединенных Наций, 2020 г.); *System of Environmental-Economic Accounting for Energy (SEEA-Energy*) (Организация Объединенных Наций, 2019 г.); и *System of Environmental-Economic Accounting for Water (SEEA-Water)* (Организация Объединенных Наций, 2012 г.), которые дают руководство по учету запасов и потоков в данных областях
- *Framework for the Development of Environment Statistics (FDES 2013*) (Организация Объединенных Наций, 2017 г.), включая Базовый набор экологической статистики (приложение A), которая дает руководство по сбору и представлению экологической статистики и покрывает, помимо прочего, ряд тем, связанных с экосистемным учетом, в том числе меры, связанные с состоянием экосистем
- Глобальная статистическая геопространственная структура (Организация Объединенных Наций, Департамент по экономическим и социальным вопросам, Статистический отдел, 2019 г.), которая дает руководство по геопространственным связанным с информацией концепциям и терминологии со статистической точки зрения
- веб-сайт «Measuring the Sustainability of Tourism» под эгидой Всемирной туристской организации (www.unwto.org/standards/measuring-sustainability-tourism), который дает руководство по связи экосистемного учета с мерами по продвижению туристической деятельности
- Счета океанов [23] , которые представляют широкую основу для соединения соответствующих элементов СНС, Центральной основы СЭЭУ и СЭЭУ ЭУ в целях согласования приоритетных данных об океане, охватывающих экономические, экологические, управленческие и социальные аспекты.
- *Exploring Approaches for Constructing Species Accounts in the Context of SEEA EEA* (Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде Всемирный центр мониторинга природоохраны, 2016 г.), которая дает руководство о том, как

[22] Они включают Cropper and Khanna (2014); Maes и др. (2013); Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде (2014); и Weber (2014).

[23] См.х справочный документ под названием «*Техническое руководство по океаническому учету для устойчивого развития»*, подготовленный Экономической и социальной комиссией для Азии и Тихого океанах для пятьдесят первой сессии Статистической комиссии, проводившейся с 3 по 6 марта 2020 г. Доступно по ссылке https://unstats.un.org/unsd/statcom/51st-session/documents/BG-item-3h-TG_Ocean%20accounting_ESCAP-E.pdf.

применять учетный подход к сбору информации о видах животных и растений, подлежащих особой охране, таких как животные и растения, имеющие социальную, экономическую важность или важность с точки зрения сбережения

1.5.5 Связь с другими глобальными инициативами по измерению и оценке окружающей среды

1.46 В своем широком охвате всех типов экосистем СЭЭУ ЭУ включает широкий спектр экологических и биофизических данных, в том числе данные о протяженности и состоянии экосистем, а также данные о потоках экосистемных услуг, которые обычно необходимо получать из гидрологических или других биофизических моделей. В соответствии со своими целями экосистемный учет обеспечивает надежную основу и связанные данные в поддержку различных глобальных инициатив в области окружающей среды и устойчивого развития, включающих сопоставимые измерения и отчетную деятельность, осуществляемую с течением времени и в разных странах. Во многих случаях информация, собранная в ходе реализации этих инициатив, может служить исходными данными для составления счетов экосистем.

1.47 Ниже перечислены некоторые ключевые инициативы, отражающие широкий спектр программ работы, осуществляемых на глобальном, региональном и национальном уровнях, а также в сообществах коммерческих, научных и экологических негосударственных организаций. Эти инициативы могут быть связаны с работой по экосистемному учету и с Системой эколого-экономического учета в более широком смысле. К их числу относятся:

- Мониторинг Целей устойчивого развития и, в частности, мониторинг прогресса в достижении Целей 6, 14 и 15
- Глобальная рамочная программа сохранения биоразнообразия на период после 2020 года в соответствии с Конвенцией о биологическом разнообразии[24] и ее рамочная система мониторинга
- Измерение деградации земель в соответствии с Конвенцией Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием [25]
- Измерение выбросов и абсорбции парниковых газов в результате деятельности в секторе землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства (ЗИЗЛХ) в соответствии с Рамочной конвенцией по изменению климата Организации Объединенных Наций и связанных с ней определяемых на национальном уровне вкладов
- Региональные и глобальные оценки Межправительственной научно-политической платформы по биоразнообразию и экосистемным услугам (МНППБЭУ), включая оценку стоимости МНППБЭУ
- Развитие области учета богатств, включая показатели стоимости природного капитала (Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде и Всемирный банк)
- Системы оценки Международного союза охраны природы (МСОП), включая Красную книгу вымирающих видов, Красную книгу экосистем и *Глобальный стандарт для определения ключевых областей биоразнообразия: Версия 1.0 (Гланд, Швейцария, 2016 г.);* и продукты знаний, такие как Всемирная база данных об охраняемых территориях (совместный проект Международного союза охраны природы и Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде, управляемый Всемирным центром мониторинга охраны природы ЮНЕП)
- Программы работы по биоразнообразию Группы организаций, наблюдающих за состоянием Земли – Сеть для наблюдения за биоразнообразием (ГЕО БОН), включая

[24] Организация Объединенных Наций, *Серия договоров*, том 1760, № 30619.

[25] Там же, том 1954, № 33480.

перечень основных переменных биоразнообразия (ОПБ) и основных переменных экосистемных услуг (ОПЭУ); и инициатива Группы организаций, наблюдающих за состоянием Земли (ГЕО) «Наблюдение за состоянием Земли для учета экосистем» (НСЗУЭ).

1.48 Соответствующие системы измерения и отчетности в рамках этих инициатив в настоящее время не согласованы на уровне элементов данных и определений, хотя все они отражают приверженность достижению общей широкой и амбициозной цели, которая заключается в обеспечении того, чтобы экологические запасы и потоки стали стандартной характеристикой при принятии решений. Таким образом, у статистического сообщества есть возможность обеспечить более тесное соответствие данных и показателей и еще больше расширить сотрудничество и взаимодействие.

1.49 С учетом проводимой работы по измерению и отчетности, связанных с окружающей средой, у составителей экосистемных счетов есть широкие возможности для оценки потенциала данных, полученных в результате этой работы, для использования или адаптации для целей составления экосистемных счетов в их странах. Исходя из того же обоснования, можно рассмотреть вопрос о том, как данные, используемые, например, в отчетах о состоянии окружающей среды или оценках воздействия на окружающую среду, могут стать источниками соответствующей информации для учета.

1.6 Измерение, реализация и применение

1.6.1 Вступительная часть

1.50 Роли различных учреждений в осуществлении экосистемного учета и принятии альтернативных способов составления обобщены в настоящем разделе. Поскольку пользователями счетов будут являться политики и аналитики, управляющие экосистемами и природными ресурсами, предприятия частного сектора, местные сообщества и другие заинтересованные стороны, внедрение требует постоянного взаимодействия с этими пользователями, чтобы гарантировать, что счета экосистем соответствуют назначению.

1.6.2 Роль национальных статистических управлений и других учреждений

1.51 Национальные статистические управления (НСУ) традиционно сосредотачивались на независимой подготовке официальной статистики, часто в относительной изоляции от других производителей данных. Однако за последние несколько лет роль НСУ начала меняться, поскольку новые технологии позволили обеспечить беспрецедентный уровень сбора данных из множества новых источников, и официальная статистика стала одним из многих источников информации. Это все чаще побуждает НСУ брать на себя роль распорядителей данных. Взяв на себя эту роль, НСУ перешли от работы исключительно в качестве производителей статистики к деятельности также в качестве поставщиков услуг, что влечет за собой содействие развитию совместного подхода к данным и статистике в различных сообществах данных и статистики, так и обеспечение надзора и руководства.

1.52 Возможно, не существует статистической области, которая демонстрирует потенциал НСУ действовать в качестве распорядителей данных в большей степени, чем экосистемный учет. Внедрением СЭЭУ ЭУ часто руководят представители официального статистического сообщества и НСУ, но, учитывая высокую степень межсекторального и пространственного характера экосистемного учета, реализация требует тесного сотрудничества и активного участия представителей многих различных учреждений и организаций. дисциплин, включая географию, экологию, экономику и статистику. Во многих странах также существует потребность в координации с агентствами и экспертами на субнациональном административном уровне. Необходима работа для достижения ключевой цели, а именно надлежащей институционализации процессов (включая обмен данными), ролей и обязанностей, лежащих в основе составления счетов экосистем.

1.53 Особое значение для совместного процесса экологического учета имеет роль агентств по экологической политике и связанных с ними технических исследовательских агентств, работа которых сосредоточена на управлении данными в таких областях, как, например, географические данные и данные дистанционного зондирования, климат, водные ресурсы, биоразнообразие и мониторинг окружающей среды. Эти агентства вместе с ассоциированными сетями ученых и исследователей часто играют решающую роль в сборе и проверке местных экологических данных и знаний. Поскольку традиционно НСУ имеют меньший опыт работы с этими типами данных об окружающей среде, следует ожидать сотрудничества с агентствами по экологической политике и соответствующими техническими исследовательскими агентствами.

1.54 Для обеспечения доверия и качества НСУ в сотрудничестве с соответствующими агентствами должны обеспечивать надзор и управление путем предоставления независимого и экспертного мнения о данных. Учитывая широкий интерес к экосистемному учету, проявляемый многочисленными группами заинтересованных сторон (например, научными кругами, правительством, частным сектором), роль НСУ в продвижении высококачественных счетов экосистем особенно важна. Более того, голос НСУ может быть признан авторитетным в силу их независимости и их особой и уникальной роли в рамках правительства.

1.55 На веб-сайте СЭЭУ [26] представлен ряд материалов, предназначенных для поддержки реализации, включая общие рекомендации по разработке программ работы, руководящие документы по составлению документов и база знаний с примерами работы СЭЭУ[27]. Два издания Статистического отдела - *Guidelines on Biophysical Modelling for Ecosystem Accounting* (Организация Объединенных Наций, Департамент по экономическим и социальным вопросам, Статистический отдел, 2022a) и *Monetary Valuation of Ecosystem Services and Assets for Ecosystem Accounting. Interim version* (Организация Объединенных Наций, Департамент по экономическим и социальным вопросам, Статистический отдел, 2022b) - содержат рекомендации, непосредственно направленные на реализацию счетов экосистем. Кроме того, составителям счетов экосистем рекомендуется учиться на опыте других стран и регионов.

1.6.3 Подходы к составлению счетов экосистем

1.56 Счета экосистем наиболее информативны, если они не составляются как разовые, нерегулярные или краткосрочные исследования конкретных областей или экологических тем. Как правило, данные, полученные в результате таких исследований, не поддерживают текущее долгосрочное измерение тенденций или, в более широком смысле, разработку и мониторинг ответных мер политики. Ожидания, связанные с подготовкой общих социально-экономических данных, включая данные национальных счетов, данные о занятости и переписи населения, согласуются с ожиданием возможности постепенного установления длинных временных рядов данных экосистемного учета. Это даст возможность со временем укрепить и улучшить институциональные механизмы и подходы к измерению и будет способствовать сбору надежных наборов данных. Эти наборы данных, в свою очередь, могли бы стать основой для дальнейших исследований и анализа, что в идеале привело бы к созданию благотворного круга улучшенного предложения данных.

1.57 На широком спектре находятся несколько альтернативных подходов к составлению счетов экосистем. На одном конце находятся «явные с пространственной точки зрения» подходы, которые подразумевают всестороннее и подробное пространственное измерение экосистемных услуг и строгое разграничение активов экосистем. На другом конце находятся «минимально пространственные» подходы, которые стремятся обеспечить широкий обзор тенденций среди ключевых типов экосистем и услуг. Хотя содержание счетов, составленных с

[26] https://seea.un.org/.

[27] Много примеров применения экосистемного учета можно найти в базе данных СЭЭУ по ссылке https://seea.un.org/content/knowledge-base.

использованием подхода, расположенного на одном конце спектра, будет концептуально согласовано с содержанием счетов, составленных с использованием подхода, расположенного на противоположном конце спектра, все равно будут иметься различия в уровне детализации, показанном в счетах (что отражено, например, в количестве включенных типов экосистем). При минимальном пространственном подходе возможности для распространения результатов в виде карт (и других материалов с пространственной привязкой), которые отображают местоположение и конфигурацию активов экосистем и услуг, предоставляемых этими активами, ограничены.

1.58 На практике подход к составлению счетов экосистем находится между этими двумя концами спектра, при этом его реализация зависит от (а) направленности политики; (б) наличия исходных данных; и с) ресурсов, доступных для составления. Хотя повышение уровня пространственной детализации может повысить надежность счетов и, возможно, открыть более широкий спектр видов использования, обычно это также увеличивает уровень сложности процесса составления. На практике вполне вероятно, что пространственное разрешение счетов со временем будет увеличиваться по мере того, как будет становиться больше данных лучшего качества, а также по мере совершенствования методов и технологий.

1.59 Обычной отправной точкой для экосистемного учета является составление счетов протяженности экосистем, которые обеспечивают статистическую основу для счетов экосистем. В тех случаях, когда данные национального уровня недоступны, глобальные наборы данных могут служить основой для подходящего первого шага. Помимо счета протяженности, в зависимости от имеющихся данных и вопросов, представляющих особый интерес, усилия могут быть направлены на составление счетов состояния экосистем для различных типов экосистем и на количественную оценку потоков экосистемных услуг. Хотя это и не является обязательным компонентом, денежная оценка, которая обычно основывается на организации широкого массива данных в физическом выражении, может быть проведена в качестве заключительной части процесса составления.

1.6.4 Виды применения и использования экосистемного учета

1.60 В поддержку текущих требований к отчетности и обсуждения возникающих вопросов счета экосистем предоставляют информацию, которая:

- является всеобъемлющей, т.е. включает учет всех типов экосистем в наземных, пресноводных, морских и подземных сферах, а также широкий спектр экосистемных услуг
- является структурированной, т.е. следует одобренным на международном уровне принципам учета, согласующимся с одобренными правилами, согласованными с правилами СНС
- является последовательной, т.е. представляет данные, последовательные с течением времени и в отношении концепций и классификаций
- является связанной, т.е. объединяет широкий спектр наборов данных для предоставления информации об экосистемных услугах и активах
- является пространственно привязанной, т.е. пространственно связывает данные с масштабом экосистем и позволяет интегрировать данные из разных счетов
- является гибкой, т.е. позволяет использовать целевые области измерения, которые (например, в случае экосистемных услуг и типов экосистем) соответствуют контексту и могут быть расширены с течением времени

1.61 Диапазон характеристик информации, которую могут предоставить счета экосистем, облегчает поддержку экономической и экологической политики и принятия решений. Следовательно, экосистемный учет может применяться, среди прочего, для выделения экосистем и экосистемных услуг, вызывающих особую озабоченность у лиц, принимающих политические решения; для поддержки разработки политических мер и инструментов; для содействия в

текущем управлении экосистемами; для мониторинга эффективности различных политик за счет использования показателей эффективности; для предоставления подробной пространственной информации о предложении экосистемных услуг; для поддержки оценок биоразнообразия; и для включения экологических данных в процесс принятия экономических и финансовых решений.

1.62 Характеристики информации, организованной в соответствии с СЭЭУ ЭУ, изложены в структуре статистической методологии, и данные, собранные и опубликованные в соответствии с этой структурой, могут стимулировать более широкое использование общих классификаций и определений. Это должно способствовать снижению затрат, связанных с получением и использованием данных, расширению возможностей для разработки общих технологий и решений по управлению данными, а также расширению возможностей для обмена методами и проведения совместных исследований.

1.63 СЭЭУ ЭУ предназначен в первую очередь для поддержки принятия решений на национальном уровне с упором на соединение информации о нескольких типах экосистем и нескольких экосистемных услугах с экономической информацией на макроуровне (например, показатели национального дохода, выпуска, добавленной стоимости, потребления и богатства). В то же время теория и практика экосистемного учета применимы и в субнациональном масштабе. Например, счета экосистем могут использоваться для поддержки принятия решений как на уровне отдельных административных районов, таких как провинции и городские районы, так и на экологически выделенных территориях, таких как водосборы, охраняемые районы, приоритетные районы биоразнообразия и прибрежные зоны.

1.64 Составление счетов экосистем часто влечет за собой использование явных пространственных данных для анализа различий между местами и регионами внутри страны, что может привести к более глубокому пониманию информации на национальном уровне. Более того, использование явных пространственных данных в рамках системы экосистемного учета может способствовать координации политики на местном и национальном уровнях, позволяя установить согласованный общий набор данных и общее определение взаимосвязи между окружающей средой, экономической деятельностью и деятельностью человека.

1.65 За счет использования набора согласованных данных счета экосистем могут поддерживать последовательное применение самых разных подходов, включая анализ затрат и выгод, оценки рисков, системное моделирование, сценарный анализ и сценарное прогнозирование, а также анализ компромиссного выбора. Включение имеющихся согласованных экологических данных в процессы принятия решений, осуществляемые в деловом и финансовом секторах, дополняет широкий спектр инициатив, осуществляемых в этих секторах, что отражает признание ими важности экосистем и биоразнообразия[28]. Включение данных экосистемного учета можно использовать в сочетании с другими методами и инструментами, применяемыми при разработке политики и принятии решений[29].

1.66 В идеале счета должны обновляться регулярно (например, ежегодно) при наличии исходных данных и в случае потребности пользователей, чтобы обеспечить наличие структурированной, всеобъемлющей и актуальной базы данных, позволяющей быстро реагировать на запросы конкретной информации, необходимой для принятия политических решений. Хотя для оценки конкретной политики или инвестиций, вероятно, потребуется дополнительная информация кроме той, которая представлена в счетах экосистем, данные из счетов должны позволять определять соответствующие структуры и тенденции и во многих случаях способствовать

[28] Среди таких инициатив - деятельность Коалиции столиц, Глобальной инициативы по отчетности (ГИО), Международного совета по интегрированной отчетности (МСИО), Совета по стандартам учета в области устойчивого развития (ССУУР) и Всемирного совета предпринимателей по устойчивому развитию (ВСПУР), а также многих других организаций.

[29] Сводную информацию о возможных применениях см. в отчетах, связанных с сессиями Политического форума по учету природного капитала для лучшего принятия решений, которые доступны по адресу www.wavespartnership.org/en/policy-forum-natural-capital-accounting-better-decision-making; и политические руководства СЭЭУ, выпущенные Статистическим отделом, которые доступны по адресу https://seea.un.org/content/enhanca-enhance-natural-capital-accounting-policy-uptake-and-relevance.

моделированию широкого спектра экологических факторов и экономических последствий. Кроме того, опора различных оценок на общем базовом наборе данных может привести к улучшению возможности сравнения альтернативных вариантов политики.

1.67 Несмотря на множество потенциальных вариантов применений, счета экосистем не обеспечивают исчерпывающего охвата всех соответствующих экологических данных. Действительно, данные СЭЭУ ЭУ дополняют данные, сопоставленные с использованием Центральной основы СЭЭУ, которая, как описано в приложении A1.2, содержит широкий спектр других типов данных о связях между окружающей средой и экономикой, включая данные о потоках загрязняющих веществ, остатков и показатели затрат на охрану и восстановление окружающей среды. Кроме того, вполне вероятно, что охват счетов экосистем не будет полным, особенно на начальных этапах внедрения: они могут быть сосредоточены, например, на конкретных субнациональных территориях или на ограниченном наборе экосистемных услуг. Кроме того, как указано в разделе 1.2 выше, в контексте оценки в денежном выражении СЭЭУ ЭУ не включает все потенциальные экономические ценности, в частности избыточное предложение и стоимость неиспользования. Поэтому в зависимости от требований пользователя могут потребоваться дополнительные измерения и анализ.

1.7 Структура СЭЭУ ЭУ

1.68 СЭЭУ ЭУ состоит из пяти разделов от A до E. Разделы от A до C содержат международный статистический стандарт, описывающий структуру учета и счетов в физическом выражении. В разделе D описываются международно признанные статистические принципы и рекомендации по оценке экосистемных услуг и активов в денежном выражении. В разделе E описываются виды применения и дополнения экосистемного учета[30].

1.69 Экосистемный учет СЭЭУ представлен в главе 1 раздела A, а обзор системы экосистемного учета и связанных с ним соответствующих национальных принципов учета рассматривается в главе 2. Вместе эти главы охватывают предысторию и обоснование экосистемного учета, помещая эту работу в более широкий контекст работы по измерению взаимосвязи между окружающей средой и экономикой. Различные компоненты системы экосистемного учета, представленные в главе 2, более подробно рассматриваются в последующих главах.

1.70 Учет протяженности и состояния экосистем рассматривается в разделе B. Определение и разграничение пространственных единиц для экосистемного учета рассматриваются в главе 3. Эти единицы, называемые активами экосистем, служат строительными блоками системы учета и обеспечивают структуру для организации данных об экосистемах. В главу включено описание Глобальной типологии экосистем Международного союза охраны природы (ГТЭ МСОП), эталонной классификации типов экосистем. В главе 4 описывается процесс, с помощью которого данные о размере актива экосистемы, называемые протяженностью экосистемы и обычно измеряемые по площади, могут быть организованы и представлены в счете протяженности экосистемы. В главе 5 представлен трехэтапный подход к учету состояния активов экосистемы, при котором состояние экосистемы измеряется по отношению к целостности экосистемы, а данные о характеристиках экосистемы структурируются с использованием типологии состояния экосистемы СЭЭУ и соотносятся с состоянием, подходящим для типа экосистемы.

1.71 В разделе C представлен учет экосистемных услуг в количественном измерении. В главе 6 основное внимание уделяется широкому кругу концептуальных вопросов, включая связь между экосистемными услугами и благами, определяющие характеристики окончательных и промежуточных услуг, методы учета отдельных экосистемных услуг и других потоков, а также определение емкости экосистемы. В главе также представлен справочный список экосистемных услуг СЭЭУ, который содержит описания 33 экосистемных услуг. Основываясь на таблицах

[30] Статистическая комиссия Организации Объединенных Наций, доклад на пятьдесят второй сессии, E/2021/24, решение 8g, https://unstats.un.org/unsd/statcom/52nd-session/documents/2021-30-FinalReport-E.pdf.

ресурсов и использования, в главе 7 представлены учетные записи для счета потоков экосистемных услуг в физическом выражении и обсуждаются конкретные вопросы измерения, такие как определение исходных показателей для количественной оценки потоков экосистемных услуг для целей учета.

1.72 Денежная оценка экосистемных услуг и активов экосистем рассматривается в разделе D. В Главе 8 излагаются принципы денежной оценки для целей учета, при этом особое внимание уделяется применению концепции обменного курса, описанной в СНС. В главе 9 описывается, как получаются учетные записи для счета потоков экосистемных услуг в денежном выражении на основе того же счета в физическом выражении, и обобщаются соответствующие методы оценки для оценки потоков экосистемных услуг в денежном выражении для целей учета. В главе 10 описывается счет денежных активов экосистем, который включает записи начальной и конечной стоимости активов экосистем и изменений их стоимости в результате деградации, улучшения и других изменений стоимости. В главе 10 также описывается подход к оценке экосистемных активов, основанный на чистой приведенной стоимости. В главе 11 показано, как денежная стоимость счета потоков экосистемных услуг в денежном выражении и счета денежных активов экосистем могут быть объединены со стандартными счетами СНС для составления расширенных экономических счетов, включая расширенные таблицы ресурсов и использования, расширенные балансовые отчеты и расширенную последовательность счета институционального сектора.

1.73 В разделе E представлены различные виды применения и дополнения счетов экосистем. В главе 12, где признается ряд методов оценки экосистем и связанных с ними потоков в денежном выражении, рассматриваются дополнительные подходы к оценке, тем самым помещая учетную стоимость экосистем в более широкий контекст эколого-экономической оценки. В главе 13 описывается тематический учет, то есть учет, разработанный для поддержки обсуждения и анализа конкретных экологических тем, включая в качестве примеров темы биоразнообразия, изменения климата, океанов и городов. В главе 14 рассматриваются связи между счетами экосистем и показателями, а также системами показателей, включая те, которые связаны с мониторингом глобальных соглашений, таких как соглашения, предложенные для Конвенции о биологическом разнообразии и Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года.

1.74 Несколько глав, включая настоящую, включают приложения, содержащие классификации, примеры и другой иллюстративный материал, предназначенный для объяснения концепций и составления счетов. В приложении I к изданию представлен упрощенный пример учета ограниченного набора типов экосистем и экосистемных услуг. Программа исследований и разработок содержится в приложении II, за которым следует глоссарий основных терминов и список литературы.

Приложение A1.1: От СЭЭУ ЭУЭ к СЭЭУ ЭУ: основные концептуальные изменения

A1.1 В СЭЭУ ЭУЭ представлены первоначальные усилия по определению системы измерения для интеграции биофизических данных, отслеживанию изменений в экосистемах и увязке этих изменений с экономической и другой деятельностью человека. На своей сорок четвертой сессии в 2013 году Статистическая комиссия приветствовала СЭЭУ ЭУЭ как важный шаг к разработке статистической основы для учета экосистем. Определения и методы учета, представленные в СЭЭУ Э, основаны на системе измерений, детализированной в СЭЭУ ЭУЭ.

A1.2 Исследования и проверка концепций, определений, классификаций и методов, изложенных в СЭЭУ ЭУЭ, привели к существенному уточнению и разъяснению системы учета экосистем. Ключевые области прогресса отмечены в настоящем приложении. Одобрение СЭЭУ ЭУЭ привело не только к техническим достижениям, но и к существенному увеличению количества тестов и экспериментов, осведомленности и участия в экосистемном учете во многих странах, дисциплинах и секторах. Это широкое участие, особенно участие за пределами сообщества официальных статистиков, серьезно обогатило экономическую, экологическую, географическую, бухгалтерскую и статистическую основу экосистемного учета.

A1.3 Постоянно совершенствовались выбор обозначений и описание типов пространственных единиц. В СЭЭУ ЭУЭ взаимосвязь между тремя типами единиц – основными пространственными единицами (ОПЕ), функциональными единицами земного покрова/экосистемы (ФЕЗПЭ) и единицами экосистемного учета (ЕЭУ) – была оформлена в виде иерархии. В СЭЭУ ЭУ ключевой концептуальной единицей является функциональная единица земного покрова/экосистемы, которая теперь переименована в актив экосистемы (АЭ). Хотя единицы экосистемного учета (ЕЭУ) были переименованы в области экосистемного учета (ОЭУ), их роль, концептуализированная в рамках системы экосистемного учета, остается неизменной. Основные пространственные единицы (ОПЕ) сохранили свое место в рамках СЭЭУ ЭУ, но теперь рассматриваются как средство реализации подхода к экосистемному учету, а не как элементы вложенной иерархии.

A1.4 СЭЭУ ЭУ предоставляет согласованную классификацию типов экосистем, основанную на Глобальной типологии экосистем Международного союза охраны природы (ГТЭ МСОП). Это представляет собой значительный шаг вперед по сравнению с классификацией, включающей широкие классы функциональных единиц земного покрова/экосистем, изложенной в СЭЭУ ЭУЭ. С классификацией СЭЭУ ЭУЭ связаны принципы разграничения активов экосистем по типам экосистем. Эти принципы в настоящее время поддерживают разграничение пространственных единиц для экосистемного учета на основе последовательного применения данных из различных источников. Использование этих принципов способствовало более последовательному описанию учета протяженности экосистемы.

A1.5 СЭЭУ ЭУЭ предоставило базовое описание учета состояния экосистемы с использованием подхода к измерению на основе эталонного состояния. Хотя в СЭЭУ ЭУ сохранилось использование этого подхода, описание измерения значительно расширилось. В частности, в рамках СЭЭУ ЭУ основное внимание уделяется целостности экосистемы. В нем охватывается типология состояния экосистем СЭЭУ для организации характеристик, переменных и показателей состояния и описывается трехэтапный подход к учету состояния экосистемы, предполагающий выбор переменных, привязку показателей и получение агрегированных индексов состояния экосистемы. В СЭЭУ ЭУ также описывается применение подхода к естественным и антропогенным экосистемам, он фокусируется на его связях как с оценкой биоразнообразия, так и с использованием показателей нагрузки на окружающую среду.

A1.6 Определение экосистемных услуг в СЭЭУ ЭУ остается таким же, как и в СЭЭУ ЭУЭ, и в общих чертах концептуальная цель измерения экосистемных услуг не изменилась. Однако были внесены существенные улучшения в обсуждение связей с благами и благополучием, описание границы с абиотическими потоками и определение промежуточных услуг, которые не были четко определены в СЭЭУ ЭУЭ. Хотя не была создана классификация экосистемных услуг, всеобъемлющий справочный список экосистемных услуг был разработан в консультации с хранителями ведущих международных классификаций и типологий экосистемных услуг. Более того, описания методов учета ряда экосистемных услуг, включая услуги по обеспечению биомассой, услуги по глобальному регулированию климата и услуги, связанные с

водоснабжением, подверглись значительной доработке. Эти уточнения в описании методов учета нашли отражение в описании полной таблицы ресурсов и использования экосистемных услуг в физическом выражении, что было введено в СЭЭУ ЭУ только в общих чертах.

A1.7 В СЭЭУ ЭУЭ введено понятие емкости экосистемы, но без конкретного определения. В то время как в СЭЭУ ЭУ дается определение емкости экосистемы, а также описания связанных с ней понятий, таких как потенциальное предложение и способность экосистемы, в нем нет примера учета емкости экосистемы.

A1.8 Проблемы, связанные с денежной оценкой экосистемных услуг и экосистемных активов, признаются как в СЭЭУ ЭУЭ, так и СЭЭУ ЭУ. Использование концепции обменного курса было сохранено, и было предоставлено улучшенное описание ссылок на альтернативные концепции оценки, такие как концепция стоимости благосостояния. В центре обсуждения было определение того, какие методы оценки могут быть применены для измерения обменного курса, и эти методы были ранжированы в порядке предпочтения. Было сохранено использование метода чистой приведенной стоимости для оценки экосистемных активов в денежном выражении, и обсуждение его применения в контексте экосистемного учета значительно расширилось. Кроме того, были разработаны определения ряда записей в счете денежных активов экосистем, включая термины «*деградация экосистемы*» и «*улучшение экосистемы*».

A1.9 Уточнен проект расширенных денежных счетов, в которых данные из счетов экосистем объединяются с данными из стандартных счетов СНС. В приложении A6 СЭЭУ ЭУЭ представлены две возможные модели последовательности счетов институционального сектора. Исследования, проведенные в рамках процесса пересмотра СЭЭУ ЭУ, выявили третью альтернативу, предусматривающую введение доверительного управляющего экосистемы. Этот вариант, представленный в главе 11, был признан подходящим подходом для создания такой последовательности счетов.

A1.10 Помимо введения в учет биоразнообразия и запасов углерода, содержание СЭЭУ ЭУЭ не выходит за рамки представления счетов экосистем и описания их связей со счетами секторов СНС. Напротив, СЭЭУ ЭУ в своих последних трех главах охватывает широкий спектр видов применения и дополнения экосистемного учета, включая дополнительные подходы к оценке и получению показателей и разработке комбинированных представлений, а также тематический учет, который включает учет биоразнообразия и учет запасов углерода.

Приложение A1.2: Связь СЭЭУ ЭУ и Центральной основы СЭЭУ

Вступительная часть

A1.11 СЭЭУ ЭУ дополняет Центральную основу СЭЭУ и, таким образом, обеспечивает вместе с Центральной основой полное описание взаимосвязи между окружающей средой и экономикой посредством применения тех же принципов учета, которые используются в Центральной основе СЭЭУ. Взаимодополняемость этих двух структур можно рассматривать как в контексте определения экологических активов, так и с точки зрения охвата данных в рамках базовой структуры движущие силы-давление-состояние-воздействие-реакция (ДДСВР) (Европейское агентство по окружающей среде, 1999 г.).

A1.12 Определение экологических активов, представленное в Центральной основе СЭЭУ, охватывает измерение отдельных экологических активов (таких как земля, почва, вода и древесина) и активов экосистем. Это определение поддерживает учет как в Центральной основе СЭЭУ, так и в СЭЭУ ЭУ. Граница активов, установленная этим определением, шире, чем граница активов СНС, поскольку, в отличие от определения СНС, она устанавливает физическую границу для активов и не требует, чтобы потоки благ доставались владельцам экологических активов.

A1.13 В рамках Центральной основы СЭЭУ основное внимание при учете в пределах этой более широкой границы активов уделяется типам отдельных ресурсов, таких как полезные ископаемые, древесина, вода, земля и почва, которые являются компонентами окружающей среды и используются в экономической деятельности. При учете экологических активов в СЭЭУ ЭУ основное внимание уделяется не только экосистемам как таковым, но и во многих смыслах тому, как их отдельные компоненты функционируют вместе. Следовательно, часто существуют тесные связи между учетом отдельных экологических активов, как описано в Центральной основе СЭЭУ, и показателями активов экосистем СЭЭУ ЭУ, таких как древесные ресурсы и лесные экосистемы, и показателями экосистемных услуг, например, обеспечением древесиной.

A1.14 При фокусе на отдельных ресурсах учет в рамках Центральной основы СЭЭУ учитывает только блага от использования этих ресурсов в производстве, как это определено границами производства СНС. Таким образом, стоимость ресурсов в денежном выражении связана со стоимостью полезных ископаемых, энергетики, древесины, рыбы и других ресурсов, извлеченных или собранных из окружающей среды. В СЭЭУ ЭУ набор благ в пределах области действия расширен за счет включения широкого спектра экосистемных услуг. Это охватывает как вклад в производство, как это определено в СНС, так и другие услуги, такие как фильтрация воздуха, регулирование водных ресурсов и рекреационную деятельность.

A1.15 Структура ДДСВР представляет собой общую основу для измерения и анализа связи между окружающей средой и экономикой. В центре внимания СЭЭУ ЭУ находятся компоненты *состояния* и *воздействия* этой системы. Таким образом, показатели изменений в сочетании типов экосистем, изменений в состоянии активов экосистем и изменений в корзине экосистемных услуг дают более полную картину состояния окружающей среды и воздействия хозяйственной и человеческой деятельности, чем та, которую дают счета Центральной основы СЭЭУ.

A1.16 С другой стороны, через Центральную основу СЭЭУ – в частности, измерение физических потоков (связанных, например, с водопользованием, потреблением энергии, выбросами в атмосферу и твердыми отходами), а также получение данных о запасах и использовании природных ресурсов – может быть разработана информативная концепция *давления* экономической деятельности на окружающую среду и экосистемы. Кроме того, Центральная основа СЭЭУ поддерживает организацию данных о *реагировании* на экологические проблемы путем создания счетов для экологических налогов и субсидий, расходов на охрану окружающей среды и деятельности сектора экологически чистых товаров и услуг (СЭЧТУ).

A1.17 Хотя существует потенциал для выявления общих черт подхода к измерению Центральной основы СЭЭУ и подхода к экосистемному учету, основное различие заключается в том, что учет в рамках Центральной основы ориентирован на национальный уровень, тогда как экосистемный учет также ориентирован на субнациональный уровень, при этом измерения часто влекут за собой использование подробных пространственных данных и моделей. Интеграция данных из Центральной основы СЭЭУ, например, о давлении, вызванном остаточными потоками, может потребовать пространственной дезагрегации данных об остаточных потоках по местам внутри страны, чтобы можно было четко установить связь между остаточными потоками и изменениями в состоянии экосистемы. Широкое сравнение остаточных потоков и изменений в состоянии на национальном уровне, вероятно, приведет к упущению важных различий между местами внутри страны.

A1.18 В области оценки в денежном выражении как СЭЭУ ЭУ, так и Центральная основа СЭЭУ применяют концепцию обменного курса и используют метод чистой приведенной стоимости для оценки экологических активов. Диапазон потоков, которые находятся в пределах области оценки, является фактором, ответственным за основное различие между двумя системами в отношении оценок стоимости экологических активов в денежном выражении. Как отмечалось выше, в Центральной основе СЭЭУ потоки ограничиваются теми, которые входят в сферу охвата СНС, и связаны главным образом с добычей и сбором природных ресурсов. В экосистемном учете объем оценки расширяется, чтобы охватить все соответствующие экосистемные услуги. Включение в СЭЭУ ЭУ широкого круга экосистемных услуг ведет к расширению масштабов богатств, поскольку признается, что лежащие в основе экологические активы обеспечивают более широкий набор благ.

A1.19 Эти связи более детально рассматриваются ниже. Хотя ни Центральная основа, ни структура СЭЭУ ЭУ сами по себе не предоставляют полной информации для анализа взаимосвязи между окружающей средой и экономикой, тем не менее, в сочетании они представляют собой богатый и согласованный набор данных.

Регистрация экологических активов и связанных запасов

A1.20 Как отмечалось выше, Центральная основа СЭЭУ концентрируется на отдельных активах, то есть без учета более широкого контекста или системы, в которой находятся эти активы, обычно природные ресурсы. К примеру, Центральная основа СЭЭУ фокусируется на древесных ресурсах, тогда как СЭЭУ ЭУ концентрируется на лесах, которые поставляют не только древесную биомассу, но и ряд других экосистемных услуг. Такое же сравнение можно провести в контексте рыбных ресурсов и морских или пресноводных экосистем.

A1.21 Должна быть согласованность между регистрацией физических изменений в запасах активов экосистемы и регистрацией соответствующих изменений в отдельных экологических активах. Иными словами, для одного и того же учетного периода и одной и той же местности изменения запасов природных ресурсов должны соответствовать изменениям запасов активов экосистемы. Например, изменение типа экосистемы с леса на возделываемую землю, зарегистрированное в счетах экосистем, должно отражаться в сокращении ресурсов древесины, измеряемом в счете актива для этих ресурсов.

A1.22 В этом контексте необходимо подчеркнуть связь между данными о протяженности экосистемы и данными о земельном покрове и землепользовании. Для наземных территорий должно иметься разумное соответствие между данными о земном покрове и протяженности экосистемы, поскольку земной покров является ключевой переменной при разграничении типов экосистем. Кроме того, для обрабатываемых земель при определении типов экосистем могут учитываться данные о землепользовании.

A1.23 Последовательность в измерении физических запасов дает важные преимущества для экосистемного учета при его составлении, поскольку становится возможным использовать ряд материалов, включая документацию, которые были разработаны для измерения водных ресурсов, включая *SEEA-Water* (Организация Объединенных Наций, 2012 г.), и для измерения сельского хозяйства, лесного хозяйства и рыбного хозяйства, включая *System of Environmental-*

Economic Accounting for Agriculture, Forestry and Fisheries (SEEA-AFF) (Продовольственная и Сельскохозяйственная Организация Организации Объединенных Наций и Организация Объединенных Наций, 2020 г). Хотя эти материалы, говоря в общем, разрабатывались не для целей экосистемного учета, они могут способствовать, особенно в контексте методов и источников данных, разработке соответствующих оценок и счетов.

A1.24 СЭЭУ ЭУ рассматривает две области, а именно учет углерода и учет популяций видов, в которых применяются подходы к экосистемному учету, основанные на измерении запасов и изменений в запасах, как описано в Центральной основе СЭЭУ. Более того, ряд связанных с измерениями материалов, появляющихся в этих двух областях, может использоваться для поддержки измерения активов экосистем и экосистемных услуг и должен быть согласован со счетами отдельных экологических активов Центральной основы.

A1.25 Центральная основа СЭЭУ определяет концепцию истощения природных ресурсов и вводит концепцию деградации экосистем. Эти концепции различаются главным образом масштабом измерения, отражая различие между акцентом на отдельных экологических активах и акцентом на активах экосистем. Иными словами, истощение определяется по отношению к использованию запасов ресурсов в сравнении с темпами регенерации, а деградация определяется по отношению к изменениям в состоянии и будущих потоках экосистемных услуг.

A1.26 Поскольку истощение измеряется путем концентрации на отдельном ресурсе с одним потоком благ, можно установить прямую связь между изменениями в запасе ресурса и изменениями в будущих потоках благ. Для деградации взаимосвязь является более сложной, поскольку в этом случае набор экосистемных услуг обычно предоставляется одним активом экосистемы, и взаимосвязь между каждой услугой и изменениями в состоянии экосистемы будет различаться. Тем не менее, для данного актива экосистемы должна быть достаточно тесная связь между мерами истощения и мерами деградации, поскольку они относятся к обеспечивающим услугам, таким как обеспечение древесиной или рыбной биомассой.

Экологические потоки

A1.27 В Центральной основе СЭЭУ рассматривается учет экологических потоков, таких как потоки воды, энергии, выбросов парниковых газов и твердых отходов, которые учитываются в физическом выражении. Детально изложены определяющие характеристики трех типов потоков – природных факторов производства, продуктов и остатков. В Центральной основе **природные факторы производства определяются как «все физические факторы производства, которые перемещаются из места их нахождения в окружающей среде в рамках экономических производственных процессов или непосредственно используются в производстве»** (п. 3.45). В общих чертах это определение охватывает набор обеспечивающих услуг, которые способствуют производству сельскохозяйственной, лесной, рыбной и аналогичной продукции.

A1.28 Следует отметить ряд различий в области применения Центральной основы СЭЭУ и СЭЭУ ЭУ. Как определено в Центральной основе:

- Природные факторы производства включают поступления природных и энергетических ресурсов, факторы производства почвенных ресурсов (добываемых) и энергетические факторы из возобновляемых источников энергии (напр., солнечных, ветряных). Эти факторы исключены из объема экосистемных услуг, но могут быть указаны как абиотические потоки в структуре СЭЭУ ЭУ
- Природные факторы производства включают поступления древесины, водных ресурсов (например, рыба) и других биологических ресурсов, но только в тех случаях, когда производственный процесс не связан с культивацией или не является неуправляемым, поскольку культивируемые биологические ресурсы производятся в рамках экономики. В СЭЭУ ЭУ обеспечивающие услуги регистрируются как в контексте культивации, так и в контексте отсутствия культивации.
- Природные факторы производства включают поступления водных ресурсов. В СЭЭУ ЭУ после рассмотрения, представленного в главе 6, эти потоки могут быть зарегистрированы как показатель экосистемных услуг, лежащих в основе снабжения

водой, таких как регулирование и очистка воды, но в остальном они должны регистрироваться как абиотические потоки.

- Природные факторы производства включают поступления питательных веществ и углерода, азота и других элементов. Эти потоки обычно не регистрируются в контексте экосистемного учета, но могут иметь отношение к измерению некоторых регулирующих услуг и услуг по обслуживанию, например, в контексте регистрации глобальных услуг по регулированию климата и услуг по очистке воды
- Остатки природных ресурсов представляют собой те потоки природных ресурсов, которые извлекаются или собираются и немедленно возвращаются в окружающую среду. Примеры включают выброшенный улов при рыболовстве и порубочные остатки в лесном хозяйстве. В СЭЭУ ЭУ потоки обеспечивающих услуг регистрируются в валовом выражении до учета остатков природных ресурсов. Таким образом, регистрация согласуется с валовой регистрацией природных факторов производства, используемой в Центральной основе СЭЭУ.

A1.29 Физические потоки продуктов образуются внутри экономики и поэтому не регистрируются в СЭЭУ ЭУ. Тем не менее, концептуально должно быть возможно связать потоки окончательных экосистемных услуг, которые вносят вклад в блага СНС, с физическими потоками продуктов. Например, услуги по обеспечению биомассой могут быть связаны с потоками продовольствия и других продуктов, для которых они являются входными материалами. Это может иметь особое значение для разработки «следов» и понимания того, в какой степени экосистемные услуги воплощены в продаваемых товарах и услугах.

A1.30 Как определено в Центральной основе СЭЭУ, ***остатки – это «потоки твердых, жидких и газообразных материалов и энергии, которые выбрасываются, сбрасываются или выпускаются предприятиями и домашними хозяйствами в процессе производства, потребления или накопления»*** (Центральная основа, п. 3.73). Как правило, эти физические потоки не регистрируются непосредственно в счетах экосистемы. Вместо этого они отражаются либо в показателях нагрузки на окружающую среду, которые могут использоваться в качестве косвенных показателей при оценке состояния экосистемы; или в показателях потока экосистемных услуг, обеспечиваемых активами экосистемы, которые получают, хранят или обрабатывают соответствующие остатки. Например, данные о твердых частицах диаметром менее 2,5 микрометров (PM2,5), поглощаемых деревьями, будут использоваться при измерении услуг по фильтрации воздуха.

A1.31 Хотя СЭЭУ ЭУ не соотносится напрямую с Центральной основой СЭЭУ в отношении регистрации остаточных потоков, количество остаточных веществ, которое не расщепляется или не поглощается, представляет особый интерес в контексте экосистемного учета. Действительно, поскольку потоки остатков, вероятно, повлияют на способность экосистемных активов предоставлять экосистемные услуги, развитие потенциала для количественной оценки этого типа цикла обратной связи является важной мотивацией для прояснения связей между экосистемным учетом и счетами в рамках Центральной основы. Кроме того, информация об остаточных потоках имеет отношение к оценке вреда и внешних эффектов экосистем, что обсуждается в главе 12 настоящего издания.

A1.32 Базовая структура счетов потоков экосистемных услуг, с тремя основными изменениями, описанными ниже, получена из схемы таблиц физических ресурсов и использования (ФРИ), представленной в Центральной основе СЭЭУ. Во-первых, в отличие от ФРИ, которые содержат только один столбец для окружающей среды в целом, счета потоков экосистемных услуг содержат несколько столбцов, каждый из которых охватывает отдельный тип экосистемы.

A1.33 Как отмечалось выше, таблица физических ресурсов и использования охватывает три типа потоков: природные факторы производства, продукты и остатки. Хотя концепция экосистемных услуг в целом связана с концепцией природных факторов производства, как она определена в Центральной основе, охват Структурой природных факторов производства ограничивается обеспечивающими услугами (как указывалось выше). Потоки услуг по регулированию и

обслуживанию, а также культурных услуг охвачены СЭЭУ ЭУ, но не включены в Центральную основу СЭЭУ.

A1.34 Наконец, Центральная основа СЭЭУ не рассматривает способы, которыми различные запасы и потоки могут быть связаны в пространстве (напр., с точки зрения отдельного ресурса), и Центральная основа скорее позволяет не отражать местонахождение экосистем и их услуг в счетах, а фокусируется на учете в национальном масштабе. Напротив, счет потоков экосистемных услуг позволяет регистрировать промежуточные услуги, которые отражают зависимости между активами экосистемы. Кроме того, у него есть дополнительный потенциал для представления результатов учета в виде карт.

Экологические операции

A1.35 Основное внимание в главе IV Центральной основы СЭЭУ уделяется учету экологических операций, включая экологические налоги и субсидии и другие платежи, связанные с охраной окружающей среды, а также счета природоохранной деятельности. Информация о природоохранной деятельности, особенно о деятельности, связанной с восстановлением экосистем, может иметь особое значение как для составления счетов экосистем, так и для предоставления более полного описания политических мер реагирования, например, на изменения в состоянии экосистем. Для содействия оценке эффективности любых расходов, связанных с экосистемой, меры расходов, допустим, на восстановление экосистемы, например, могут сравниваться с изменениями в состоянии экосистемы и изменениями в потоках экосистемных услуг.

A1.36 Наибольшее значение в этом отношении имеют 4 из 16 классов природоохранной деятельности, описанных в Классификации природоохранной деятельности (Центральная основа СЭЭУ, приложение I, разд. A): защита атмосферного воздуха и климата (класс 1); защита биоразнообразия и ландшафтов (класс 6); управление другими биологическими ресурсами (за исключением древесины и водных ресурсов) (класс 13); и управление водными ресурсами (класс 14).

A1.37 Экологические налоги и субсидии, а также другие платежи, связанные с охраной окружающей среды обычно отражают прямую связь между конкретной деятельностью и ее воздействием на конкретные экосистемы и предоставляемые ими услуги. Например, для уменьшения загрязнения, которое ухудшит состояние речных систем, если его не устранить, могут быть введены налоги; могут осуществляться платежи в адрес управляющих экосистемами за их усилия по сохранению определенных участков земли или поддержанию популяции определенных видов (например, видов-опылителей). В этом контексте данные о налогах и субсидиях, полученные в результате учета в соответствии с Центральной основой СЭЭУ, при наличии на достаточном уровне детализации, могут быть сопоставлены с изменениями экосистемы, зарегистрированными в счетах экосистем, для содействия оценке эффективности инструментов политики.

2 Принципы экосистемного учета

2.1 Вступительная часть

2.1 В настоящей главе представлено краткое описание системы экосистемного учета, ее основных концептуальных компонентов, основных счетов и соответствующих национальных принципов учета. Она демонстрирует характер связей между различными счетами и объясняет интеграцию экологического и экономического подходов к описанию отношений между окружающей средой и экономикой.

2.2 Обзор структуры экосистемного учета

2.2.1 Учетный подход

2.2 Суть учетного подхода заключается в систематической регистрации данных о соответствующих запасах и потоках. В корпоративном учете основное внимание уделяется бизнес-единицам, а в национальном учете основное внимание уделяется ряду различных экономических единиц[31] (включая предприятия, домашние хозяйства, правительства), расположенных в географическом районе, которым обычно является страна. Учет может также проводиться для отдельного актива, такого как дом.

2.3 Экосистемный учет концентрируется на экосистемах. Таким образом, экосистемный учет направлен на систематическую регистрацию данных о запасах и потоках отдельных экосистем. Хотя изначально в центре внимания находятся экосистемы, подход к учету, применяемый в СЭЭУ ЭУ, также включает документирование взаимосвязей между экосистемами, людьми и экономическими единицами. Это обеспечивает основу для анализа роли, которую играют экосистемы в поддержке экономической и другой деятельности человека, и для понимания воздействия экономической и человеческой деятельности на экосистемы.

2.4 Экосистемы можно связать с конкретными местами. Действительно, измерение экосистем чаще всего проводится с пониманием того, где расположены различные экосистемы, как они устроены по отношению к другим экосистемам и как они меняются с течением времени. Таким образом, экосистемный учет уделяет значительное внимание регистрации данных о запасах и потоках в явной пространственной форме.

2.5 Подход, описанный в СЭЭУ ЭУ, имеет две особенности. Во-первых, в нем представлены концепции и структуры учета как в физическом, так и в денежном выражении. Во-вторых, в нем применяются принципы учета для национальных счетов, описанные в СНС 2008 года. Это облегчает сравнение данных счетов экосистем с данными традиционных экономических счетов, например с показателями ВВП.

2.2.2 Перспективы измерения экосистем

2.6 Согласно определению Конвенции о биологическом разнообразии, ***экосистема – динамичный комплекс сообществ растений, животных и микроорганизмов и их неживой среды, взаимодействующих как функциональная единица***.[32] Экосистемы изменяются в результате естественных процессов (например, смены сообществ, стихийных бедствий, таких как ураганы), более широкой динамики окружающей среды, такой как изменение климата, и прямых действий человека, связанных с преднамеренным управлением или нарушениями, такими как

[31] Упоминаются в СНС как институциональные единицы.

[32] См. Статью 2 Конвенции под заголовком «Использование терминов», доступна по ссылке www.cbd.int/convention/articles/?a=cbd-02.

преобразование экосистем для других целей, добыча природных ресурсов, деятельность по консервации.

2.7 Хотя экосистемы находятся в центре внимания учета, функциональную экологическую единицу, составляющую экосистему, можно рассматривать различными способами, которые применимы в различных контекстах измерения и для различных целей. Статистическая структура СЭЭУ ЭУ объединяет эти различные точки зрения. Актуальны пять различных точек зрения на измерение – пространственная, экологическая, общественных благ, стоимости активов и институциональной собственности:

- **Пространственная**: всеобъемлющая база измерения статистических единиц формируется с использованием концепции экосистемы для установления количества проявлений экосистем на определенной территории, которые можно классифицировать взаимоисключающими способами
- **Экологическая**: концепция экосистемы находится в центре внимания для измерения целостности, здоровья и состояния экосистемы и служит основой для таких концепций, как устойчивость экосистемы и оценка экологических порогов
- **Общественные блага**: экосистемы рассматриваются как источник благ для людей, экономики и общества, потенциально с точки зрения реляционной связи или в более экономическом смысле предоставления услуг и благ
- **Стоимость активов**: экосистемы рассматриваются как активы, которые обеспечивают услуги и блага в будущем в зависимости от их экологического статуса и социальных потребностей в экосистемных услугах. Вопросы деградации и улучшения экосистем рассматриваются с этой точки зрения
- **Институциональная собственность**: экосистемы рассматриваются как в отношении существующих экономических и юридических лиц, так и в отношении вопросов управления и распределения затрат на деградацию

2.8 Хотя эти перспективы связаны с разными аспектами измерения, все они фундаментально взаимосвязаны, поскольку имеют один и тот же основной фокус измерения, а именно экосистему.

2.9 В каждой из этих точек зрения используются различные обозначения, отражающие конкретное понимание или толкование измеряемой экосистемы. В СЭЭУ ЭУ термин «актив экосистемы» применяется для того, чтобы избежать путаницы, связанной с использованием разных терминов при рассмотрении различных точек зрения в рамках системы экосистемного учета, и для содействия интеграции точек зрения. Таким образом, термин «актив экосистемы» используется для обозначения отдельных пространственно определенных статистических единиц, которые составляют набор экосистем, определяющих объем счетов (в пространственной перспективе); экологических функциональных единиц, которые находятся в центре внимания биофизических измерений и оценок (с экологической точки зрения); поставщиков или производителей, которые предоставляют экосистемные услуги и связанные с ними блага (с точки зрения общественного блага); активов, которые являются запасами будущей стоимости (с точки зрения стоимости активов); и юридических лиц, которые имеют собственный статус или могут быть связаны с существующими юридическими, социальными и институциональными единицами (с точки зрения институциональной собственности).

2.10 Уникальной особенностью экосистемного учета является использование одной и той же статистической единицы во всех счетах на базе измерения, установленной в пространственной перспективе. Хотя это может представлять собой компромисс в измерениях для любой отдельной перспективы, он имеет большое преимущество, заключающееся в облегчении координации и интеграции данных таким образом, который поддерживает обоснованное обсуждение перспектив.

2.11 Именно пространственная перспектива поддерживает увязку компонентов системы учета и определения **активов экосистем**. Таким образом, ***активы экосистем представляют собой смежные пространства, охватываемые определенным типом экосистемы, характеризующимся определенным набором биотических и абиотических компонентов, и***

их взаимодействие прямо говорит об этой перспективе. Это определение является статистическим представлением научной концепции экосистемы, определенной в соответствии с Конвенцией о биологическом разнообразии. Таким образом, данное определение не связано с другими точками зрения на измерение и не должно рассматриваться как конкретно связанное с экологическим, экономическим или институциональным толкованием экосистем. При таком определении активы экосистем по-прежнему вложены в более широкую концепцию экологических активов в определении Центральной основы СЭЭУ, в которой они определяются как компоненты биофизической среды, и не связаны с такими соображениями, как экологический статус, потоки благ или право собственности.

2.2.3 Логика структуры экосистемного учета

2.12 Основная логика структуры экосистемного учета строится на определении актива экосистемы. Набор счетов экосистемы охватывает те активы экосистемы в пределах определенной области экосистемного учета. ***Область экосистемного учета (ОЭУ) - это географическая территория, для которой составляется счет экосистемы***. ОЭУ может быть определена, например, границей страны, субнациональным административным районом, водосбором или охраняемой территорией. В ОЭУ активы экосистемы отражают различные типы экосистем, каждая из которых имеет свою собственную структуру, функцию, состав и связанные с ней экологические процессы.

2.13 Информация о типах экосистем будет отражена в показателях протяженности и состояния экосистем. ***Протяженность экосистемы - это размер актива экосистемы.*** Чаще всего она измеряется в терминах пространственной площади. ***Состояние экосистемы – это качество экосистемы, измеряемое ее абиотическими и биотическими характеристиками.***

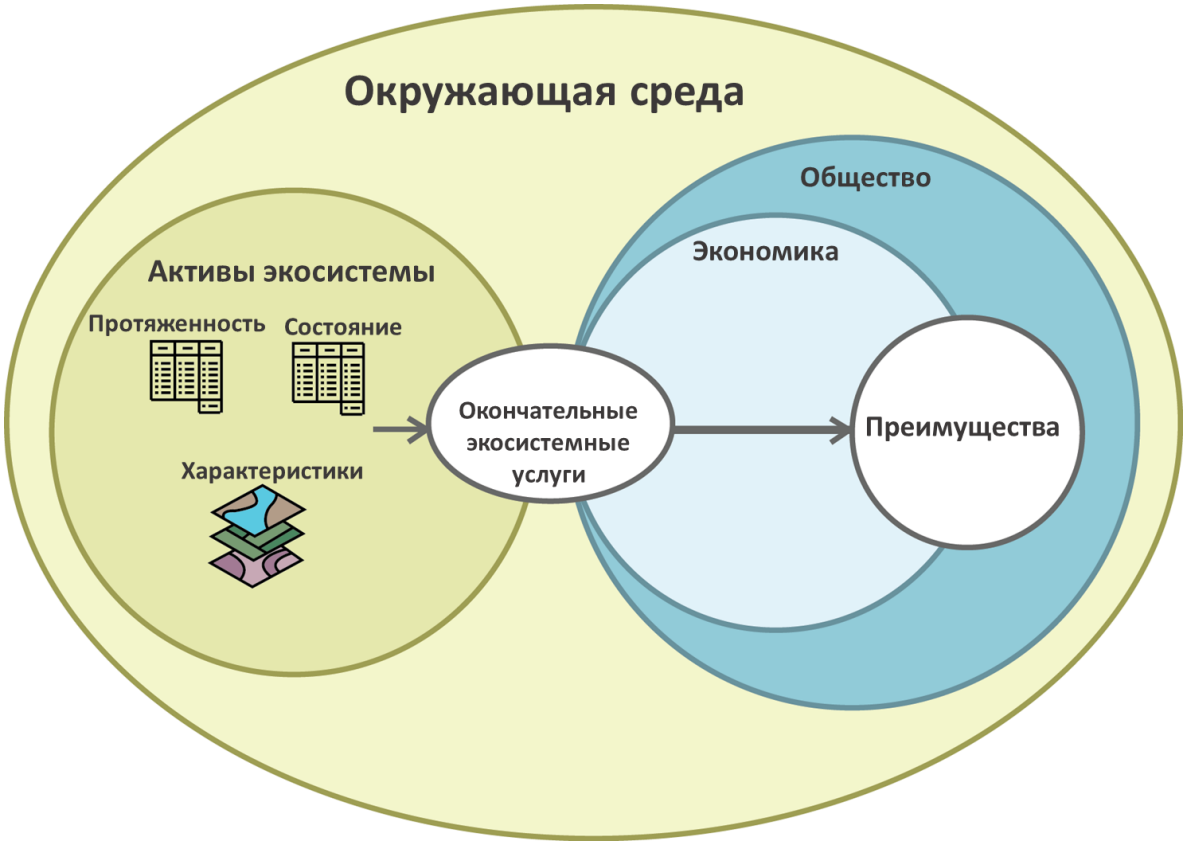
2.14 Активы экосистем предоставляют набор экосистемных услуг, которые отражают различные характеристики и процессы экосистемы, а также тип экосистемы; протяженность, состояние и местонахождение актива; и модели использования экономическими единицами (включая домохозяйства, предприятия и правительства). ***Экосистемные услуги представляют собой вклад экосистем в те блага, которые используются в экономической и другой деятельности человека***. В этом определении использование включает в себя прямое физическое потребление, пассивное использование и косвенное использование. Кроме того, экономическая и другая деятельность человека охватывают все формы взаимодействия между экосистемами и людьми, включая взаимодействие как в естественных условиях, так и в удаленном формате.

2.15 ***Блага – это те товары и услуги, которые в конечном итоге используются людьми и обществом.*** Блага, появлению которых способствуют экосистемные услуги, могут быть отражены в текущих показателях производства (например, продукты питания, вода, энергия, отдых) или могут быть вне таких показателей (например, чистая вода, чистый воздух, защита от наводнений).

2.16 В контексте учета потоки экосистемных услуг представляют собой наблюдаемые взаимодействия между экономическими единицами, людьми и экосистемами. Хотя многие из этих взаимодействий не будут отражены в обмене в денежном выражении, тем не менее, часть стоимости этих взаимодействий может быть представлена в этих выражениях.

2.17 Отношения между этими ключевыми компонентами экосистемного учета показаны на рисунке.

Рисунок 2.1: Общая структура экосистемного учета



2.18 Связь между компонентами запаса и потока структуры экосистемного учета может быть воплощена в концепции емкости экосистемы, которая в широком смысле относится к способности актива экосистемы предоставлять услуги в будущем. Таким образом, важны показатели емкости экосистемы по отношению к экологическим пределам, и, с точки зрения учета, емкость экосистемы будет лежать в основе накопления стоимости в будущем.

2.2.4 Система экосистемного учета: экологические соображения

2.19 Часто экосистемы воспринимаются как более или менее «естественные» системы, подверженные человеческому влиянию лишь в ограниченной степени. Однако необходима более широкая перспектива, основанная на понимании того, что человеческая деятельность встроена в экосистемы по всему миру и влияет на них. Можно наблюдать разную степень человеческого влияния. Например, в естественном лесу или болотистой местности экосистемные процессы оказывают доминирующее влияние на динамику экосистемы, и воздействие человека на экосистему или вмешательство человека, вероятно, будет меньше. На другом конце спектра — например, на интенсивно возделываемых полях или в прудах с интенсивной аквакультурой — экосистемные процессы находятся под сильным влиянием человека. Экосистемы, расположенные вблизи или в пределах населенных пунктов, могут подвергаться значительному воздействию деятельности человека и нарушениям, таким как загрязнение, но, тем не менее, могут сохранять некоторые характеристики функционирующих экосистем. Экосистемный учет охватывает типы экосистем по всему спектру в соответствии с большим объемом экологических активов, как это определено в Центральной основе СЭЭУ.

2.20 При оценке экосистем следует учитывать их расположение и то, как они функционируют. Ключевыми пространственными характеристиками местоположения экосистемы являются ее протяженность, размер или площадь; ее пространственная конфигурация (способ расположения и организации его различных компонентов); формы ландшафта или морского ландшафта [33] (например, горные районы, прибрежные районы), в пределах которых расположена экосистема; а также климат и связанные с ним сезонные модели. Ключевыми свойствами функционирования экосистемы являются ее абиотические компоненты (например, минеральная почва, воздух, солнечный свет, вода); ее биотические компоненты (например, флора, фауна, микроорганизмы); ее структура (например, трофические слои в экосистеме); ее процессы (например, фотосинтез, разложение); и ее функции (например, повторное использование питательных веществ, первичная продуктивность).

2.21 Экосистемы можно идентифицировать в различных пространственных масштабах; например, небольшой пруд и тундра, простирающаяся на миллионы гектаров, могут считаться экосистемой. Кроме того, экосистемы взаимосвязаны и обычно вложены друг в друга и перекрывают друг друга. Они также подвержены процессам, происходящим в различных временных масштабах. Следовательно, масштаб анализа будет зависеть от того, делается ли акцент на внутренних взаимодействиях внутри экосистем или, в более широком смысле, на типах экосистем.

2.22 Широко признается, что экосистемы подвержены сложной динамике. Склонность экосистем противостоять принуждению к изменениям или возвращаться в исходное состояние после естественного или антропогенного воздействия называется устойчивостью экосистемы. Устойчивость экосистемы не является фиксированным, заданным свойством и может меняться со временем, например, из-за деградации экосистемы (например, за счет удаления древесины из леса), улучшения экосистемы (например, за счет восстановления болотистой местности) или внешних воздействий (например, изменения климата). Другие аспекты сложной динамики экосистем отражаются в наличии порогов, переломных моментов и пределов необратимости, которые пересекаются при нарушении экосистемных процессов.

2.23 Эта сложная динамика и связанные с ней нелинейные взаимосвязи между различными характеристиками экосистем, которые проявляются в нескольких и пересекающихся временных рамках, затрудняют прогнозирование поведения экосистем в зависимости от антропогенного и природного воздействия, хотя были достигнуты значительные улучшения в понимании этой динамики. Динамику и взаимосвязи можно выявить с помощью временных рядов счетов, в которых фиксируются показатели протяженности и состояния экосистемы. Кроме того, счет потоков экосистемных услуг может регистрировать влияние изменений в динамике экосистемы с течением времени с точки зрения изменений в предложении и использовании экосистемных услуг. На ожидаемые будущие потоки экосистемных услуг будет влиять ожидаемая динамика экосистемы, которая, в свою очередь, должна повлиять на оценки емкости экосистемы и стоимости активов экосистем в денежном выражении.

2.24 Понимание биоразнообразия является неотъемлемой частью оценки состава, структуры и функции экосистем. Согласно определению, указанному в Конвенции по биологическому разнообразию, **биоразнообразие представляет собой *вариабельность среди живых организмов из всех источников, включая, помимо прочего, наземные, морские и прочие водные экосистемы и экологические комплексы, частью которых они являются; это включает в себя разнообразие в рамках видов, между видами и разнообразие экосистем***.[34] СЭЭУ ЭУ включает данные об аспектах разнообразия экосистем и межвидового разнообразия (обычно называемого разнообразием видов). Последствия уровней и изменений внутривидового разнообразия (обычно называемого генетическим разнообразием) предполагаются, но отдельно не указываются в счетах экосистем.

2.25 Хотя процессы, способствующие изменению биоразнообразия, многочисленны и разнообразны, тем не менее, можно выделить некоторые общие типы процессов, ведущих к

[33] Ландшафт или морской ландшафт (включая те зоны, которые связаны с пресной водой) определяется для целей учета как группа смежных, взаимосвязанных активов экосистемы, представляющих собой ряд различных типов экосистем.

[34] См. Конвенция о биологическом разнообразии, статья 2 под заголовком «Использование терминов», доступна по ссылке www.cbd.int/convention/articles/?a=cbd-02.

таким изменениям на уровне экосистем и видов. На уровне экосистем утрата биоразнообразия вызвана преобразованием, сокращением или деградацией экосистем (или естественных сред обитания). Как правило, по мере того, как уровень использования экосистем человеком увеличивается или превышает критические пороговые значения, утрата биоразнообразия увеличивается, а способность поддерживать функционирование экосистемы снижается. Следствием этого является то, что увеличение биоразнообразия, например, за счет естественной среды обитания или естественной смены сообществ, приводит к улучшению поддержания функционирования экосистем и повышению их устойчивости. Последствия этих изменений для потоков экосистемных услуг зависят от контекста и варьируются от услуги к услуге.

2.26 На видовом уровне утрата биоразнообразия характеризуется уменьшением численности многих эндемичных видов, существующих в определенной области; в то же время увеличивается численность некоторых видов, особенно тех, которые извлекают выгоду из нарушения естественной среды обитания. Исчезновение эндемичных видов часто является последним этапом длительного процесса постепенного сокращения их численности. Во многих случаях происходит первоначальное увеличение местного или национального видового богатства (т. е. общего числа видов независимо от происхождения или численности) из-за внедрения экзотических видов или их предпочтения людьми[35]. Однако из-за этих изменений экосистемы теряют свои региональные эндемичные виды и становятся все более и более похожими в результате процесса, называемого гомогенизацией[36].

2.2.5 Система экосистемного учета: экономические соображения

2.27 Экосистемные услуги предоставляются активами экосистемы, либо одним активом экосистемы, либо несколькими активами экосистемы, действующими совместно. В этой формулировке активы экосистемы могут быть охарактеризованы как производящие единицы. Для целей учета предполагается, что предложение каждой экосистемной услуги можно отнести к одному типу экосистемы (например, можно отнести услуги по обеспечению дикой рыбой к озеру) или, если предложение услуги связано с комбинацией различных типов активов экосистемы (например, услуги по борьбе с наводнениями на водосборе), что можно оценить вклад каждого связанного типа экосистемы в общее предложение.

2.28 Экосистемные услуги охватывают широкий спектр. Они могут быть отнесены к категории обеспечивающих услуг (т. е. связанных с поставками продовольствия, волокна, топлива и воды); услуги по регулированию и обслуживанию (т. е. связанных с фильтрацией, очисткой, регулированием и обслуживанием воздуха, воды, почвы, среды обитания и климата); и культурных услуг (т.е. эмпирических и нематериальных услуг, отражающих воспринимаемые или реализуемые качества экосистем, существование и функционирование которых позволяют людям извлекать различные культурные выгоды). Справочный список экосистемных услуг, предназначенных для целей экосистемного учета, представлен в главе 6.

2.29 Во многих случаях получение благ экономическими единицами влечет за собой совместный производственный процесс, в котором задействованы факторы экосистемы (т. е. экосистемные услуги) и факторы человека, включая сочетания труда, произведенных активов, промежуточных факторов (например, топлива или удобрений) и свободного времени людей. Например, вклад экосистемы (например, озера) в увеличение количества дикой рыбы, которая поставляется этой экосистемой и используется экономической единицей (например, рыбаком), следует отличать от благ, которыми в данном случае является рыба, проданная рыбаком другим экономическим единицам. Кроме того, экосистемный учет признает, что комбинация факторов производства будет варьироваться. Так, например, если рыба поступает из объектов аквакультуры, вклад экосистемы значительно ниже, поскольку большая часть вклада экосистемы будет заменена факторами производства.

[35] Это так называемый пик разнообразия промежуточных нарушений (см. Lockwood and McKinney (2001)).
[36] См. Lockwood and McKinney (2001); и Millennium Ecosystem Assessment (2005).

2.30 Все экосистемные услуги отражают основные характеристики и процессы экосистемы, такие как круговорот питательных веществ, фотосинтез и наличие растительного покрова, но СЭЭУ ЭУ не берет на себя обязательство систематически регистрировать эти характеристики и процессы. В центре внимания экосистемного учета скорее находится результирующее предложение экосистемных услуг экономическим единицам, включая предприятия и домашние хозяйства (например, предоставление местными парками рекреационных услуг домашним хозяйствам). Предложение регистрируется как операции между активами экосистем (поставщиками) и экономическими единицами (пользователями) и рассматривается как конечные экосистемные услуги, поскольку они представляют собой конечный результат экосистемы до взаимодействия с экономикой. Для регистрации предложения конечных экосистемных услуг они должны использоваться соответствующим образом экономической единицей.

2.31 Система экосистемного учета также поддерживает регистрацию потоков промежуточных услуг, которые представляют собой потоки услуг между активами экосистемы и внутри них и, как и все другие экосистемные услуги, отражают основные характеристики и процессы экосистемы. Регистрация этих потоков помогает понять взаимосвязь между экосистемными активами, например, в пределах водосбора.

2.32 Определение экосистемных услуг и подход к их регистрации предназначены для содействия интеграции данных экосистемного учета с данными о производстве товаров и услуг, которые в настоящее время регистрируются в стандартных национальных счетах. По сути, экосистемный учет признает набор потоков, которые не регистрируются в рамках текущих границ производства СНС. Принятый подход дает возможность собрать более широкие показатели выпуска, дохода и потребления.

2.33 Признание экосистем накопителями стоимости, связанной с будущими потоками экосистемных услуг, имеет три последствия. Во-первых, это позволяет установить связь между протяженностью и состоянием активов экосистем и потенциалом этих активов для предоставления услуг и связанных с ними выгод в будущем и для будущих поколений. Эта связь может быть воплощена в концепции емкости экосистемы, а также связана с концепциями опционной стоимости и страховой стоимости применительно к экосистемам. Эти темы более подробно обсуждаются в главе 6.

2.34 Во-вторых, признание экосистем накопителями стоимости служит для того, чтобы подчеркнуть важность инвестиций в экосистемные активы и управления ими как средства для поддержки будущего предложения экосистемных услуг. Может существовать широкий спектр мотивов для инвестирования в активы экосистемы, и существует ряд способов, которыми счета могут представлять данные для демонстрации связи между этими активами и экономическими единицами, осуществляющими такие инвестиции.

2.35 В-третьих, признание экосистем накопителями стоимости облегчает обсуждение объема стоимости, которую следует рассматривать в отношении экосистем, исходя из понимания того, что ни одна точка зрения не является всеобъемлющей. Экосистемный учет принимает точку зрения, основанную на учетных и экономических принципах, согласно которым ценность экосистемы воплощается в ожидаемых будущих потоках услуг. Хотя эта перспектива полезна в некоторых контекстах, она не дает и не может дать полного представления о ценности экосистемы для общества. В разделе 2.4 о формировании значений для экосистемного учета эта тема обсуждается более подробно.

2.3 Набор счетов экосистем

2.3.1 Счета экосистем

2.36 СЭЭУ ЭУ представляет систему интегрированных *счетов экосистем*. СЭЭУ ЭУ также описывает *связанные счета и сообщения*, которые обеспечивают подготовку дополнительных сообщений,

связи с СНС и Центральной основой СЭЭУ, а также учетную информацию по темам, имеющим отношение к политике. Эти различные счета и сообщения резюмируются в настоящем разделе.

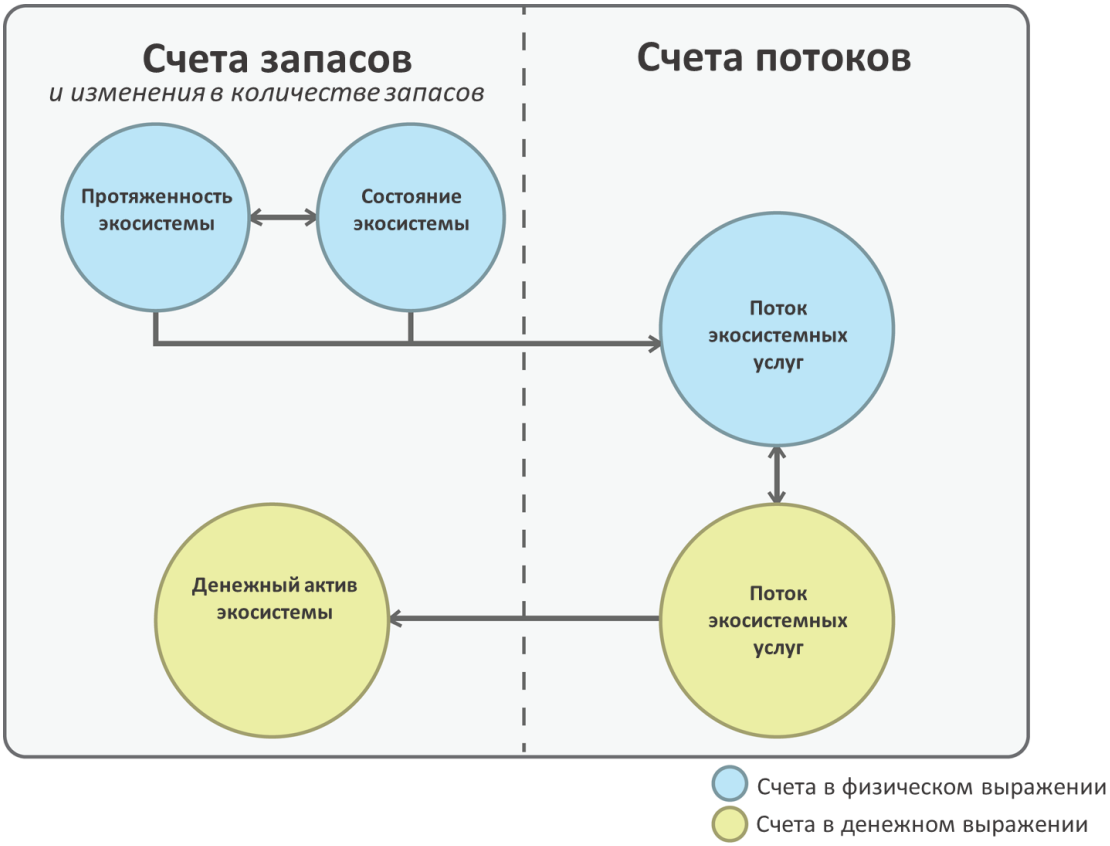
2.37 Пять счетов экосистем в рамках системы учета СЭЭУ ЭУ, перечисленные в Таблица 2.1, сильно взаимосвязаны и обеспечивают комплексное и согласованное представление об экосистемах. Не существует единого всеобъемлющего счета экосистемы, и хотя СЭЭУ ЭУ был разработан как система *комплексных* счетов, каждый счет имеет свои собственные достоинства и является источником ценной информации.

Таблица 2.1: Счета экосистем

1	Счет протяженности экосистем - физическое выражение
2	Счет состояния экосистем - физическое выражение
3	Счет потоков экосистемных услуг - физическое выражение
4	Счет потоков экосистемных услуг - денежное выражение
5	Счет денежных активов экосистемы

2.38 Логика, лежащая в основе связей между счетами различных экосистем, сформулирована Рис2.2. Что касается подборки, то существуют особые связи (a) между счетом протяженности экосистемы и счетом состояния экосистемы в отношении их направленности на описание характеристик экосистемы; (b) между этими двумя счетами и счетом потока экосистемных услуг в физическом выражении, поскольку характеристики экосистемы будут влиять на предложение экосистемных услуг; (c) между счетами потоков экосистемных услуг в физическом и денежном выражении в результате использования данных о ценах на экосистемные услуги; и d) между счетом потоков экосистемных услуг в денежном выражении и счетом денежных активов экосистемы, поскольку последний требует оценки будущих потоков экосистемных услуг. Учитывая все эти связи, обеспечение согласованности различных экологических и экономических данных, по понятным причинам, является основной характеристикой экосистемного учета.

Рис2.2: Связи между счетами экосистем



2.39 **В Счетах протяженности экосистем** организованы данные о протяженности или площади различных типов экосистем. Данные из счетов протяженности могут способствовать получению показателей состава и изменений в типах экосистем и, таким образом, обеспечивают общую основу для обсуждения между заинтересованными сторонами, включая обсуждения, связанные с переходами между различными типами экосистем в стране. Составление этих счетов также важно для определения набора типов экосистем, подходящих для поддержки структуры других счетов. В главе 3 описывается, как выделяются экосистемные активы, включая классификацию различных типов экосистем. Счета протяженности экосистем обсуждаются в главе 4. Упрощенный счет протяженности экосистем представлен в Таблице 2.2.

Таблице 2.2: Упрощенный счет протяженности (район)

	Упрощенные типы экосистем						
Учетные данные	Леса	Озера	Сельхозугодья	Городские районы	Водно-болотные угодья	Морские водоросли	**Итого**
Начальная протяженность							
Дополнения в протяженности							
Уменьшение протяженности							
Конечная протяженность							

2.40 **Счета состояния экосистемы.** Центральной особенностью учета экосистем является организация биофизической информации о состоянии различных типов экосистем. В счете состояния экосистемы организованы данные о характеристиках избранных экосистем в отношении исходного состояния, чтобы дать представление о целостности экосистем. В нем также могут быть организованы данные, относящиеся к измерению возможности экосистемы предоставлять различные экосистемные услуги. Упрощенный счет состояния экосистемы, в котором записываются индексы состояния различных типов экосистем на начало и конец периодов и изменения в этих индексах по характеристике типа состояния, представлен в Таблица 2.3. Объединение счета состояния экосистемы и получение индексов описаны в главе 5.

Таблица 2.3: Упрощенный счет состояния экосистемы (индексы состояния)

Учетные данные	**Упрощенные типы экосистем**

	Леса	Озера	Сельхозугодья	Городские районы	Водно-болотные угодья	Морские водоросли
Значение состояния экосистемы в начале периода измерений						
Изменение характеристик абиотической экосистемы (физическое и химическое состояние)						
Изменение характеристик биотической экосистемы (состав, структура и функции)						
Изменения в характеристиках ландшафта и морского ландшафта						
Чистое изменение состояния						
Значение состояния экосистемы в конце периода измерений						

2.41 **Счета потоков экосистемных услуг - физическое выражение.** Предоставление окончательных экосистемных услуг экосистемными активами и использование этих услуг экономическими единицами, включая домохозяйства, предприятия и правительственными организациями, являются одной из центральных особенностей экосистемного учета. Используя структуру таблицы предложения и использования, счета потоков экосистемных услуг регистрируют потоки окончательных экосистемных услуг, предоставляемых активами экосистем и используемых экономическими единицами в течение отчетного периода, а также позволяют регистрировать промежуточные потоки услуг между активами экосистем. В главе 6 обсуждаются концепции, связанные с экосистемными услугами, и приводится справочный список экосистемных услуг. Счет потока экосистемных услуг в физическом выражении описан в главе 7.

2.42 **Счета потоков экосистемных услуг - денежное выражение.** Оценки экосистемных услуг в денежном выражении обычно основаны на оценках цен на отдельные экосистемные услуги, умноженных на физические величины, зарегистрированные в счете потоков экосистемных услуг в физическом выражении. Концепции, определения, подходы и методы измерения оценки экосистемных услуг в денежном выражении обсуждаются в главах 8 и 9. Упрощенная структура счета потока экосистемных услуг представлена в Таблица 2.4.

Таблица 2.4: Упрощенный счет потока экосистемных услуг (в физических единицах или валюте)

	Типы экономических единиц				**Упрощенные типы экосистем**						**Итого**
Учетные данные	Отрасли	Правительство	Домашние хозяйства	Остальной мир	Леса	Озера	Сельхозугодья	Городские районы	Водно-болотные угодья	Морские водоросли	
Предоставление экосистемных услуг											
Обеспечивающие услуги											
Регулирующие услуги и услуги по техническому обслуживанию											
Культурные услуги											
Использование экосистемных услуг	Окончательные экосистемные услуги (используемые экономическими единицами)				Посреднические услуги (используемые активами экосистемы)						
Обеспечивающие услуги											
Регулирующие услуги и услуги по техническому обслуживанию											
Культурные услуги											

2.43 **Счета денежных активов экосистемы.** Счета активов предназначены для учета информации о запасах и изменениях запасов (прибавления и уменьшения) активов. Счет денежных активов экосистемы регистрирует эту информацию в денежном выражении для активов экосистем на основе денежной оценки экосистемных услуг и применения метода чистой приведенной стоимости для получения стоимостей в денежном выражении для этих активов на начало и конец каждого отчетного периода. В этот счет также включается измерение изменений в

стоимости активов, например, в результате улучшения экосистемы, деградации экосистемы и преобразования экосистемы. Счета активов описаны в главе 10. Упрощенный счет денежных активов экосистем представлен в Таблица 2.5.

Таблица 2.5: Упрощенный счет денежных активов экосистем (в валюте)

	Упрощенные типы экосистем						
Учетные данные	Леса	Озера	Сельхозугодья	Городские районы	Водно-болотные угодья	Морские водоросли	**Итого**
Значение в начале периода измерений							
Расширение экосистемы							
Деградация экосистемы							
Преобразования экосистемы							
Другие изменения							
Чистое изменение значения							
Значение в конце периода измерений							

2.3.2 Связанные счета и представления

2.44 Счета экосистем обеспечивают наличие комплексного и всестороннего подхода к экосистемам как в физическом, так и в денежном выражении. Тем не менее, как для составления счетов, так и для аналитических целей существует ряд связанных счетов и представлений, которые могут подойти для целей мониторинга и анализа в различных обстоятельствах. Эти счета и представления в целом сгруппированы в четыре категории: (a) расширенные экономические счета; (b) дополнительные оценки; (c) тематические счета; и d) комбинированные представления и показатели.

2.45 **Расширенные экономические счета.** При применении принципов национального учета данные из счетов экосистем могут использоваться в дополнение к стандартным экономическим счетам СНС, касающимся измерения экономического производства, получения дохода, накопления капитала и богатства. Таким образом, могут быть составлены расширенные таблицы ресурсов и использования, расширенные балансовые отчеты и расширенная последовательность счетов институционального сектора, включая соответствующие агрегированные показатели дохода и богатства, скорректированные с учетом улучшения и деградации активов экосистем. Эти счета описаны в главе 11.

2.46 **Дополнительные оценки.** Система экосистемного учета, выступающая в качестве основы для интеграции данных об экосистемах со счетами СНС, включает ряд вариантов измерения, особенно в отношении объема экосистемных услуг, использования концепции обменного курса для денежной оценки и приписывания деградации экономической единице, страдающей от утраты состояния экосистемы. Можно разработать дополнительные оценки с использованием различных концепций оценки, областей измерения и допущений (например, в отношении институциональных механизмов) для поддержки различных политических и аналитических целей. Возможные дополнительные оценки обсуждаются в главе 12.

2.47 **Тематические счета.** В этих счетах систематизируются данные по темам, имеющим особое значение для политики. Примеры соответствующих тем включают биоразнообразие, изменение климата, океаны и городские районы. Во всех этих областях соответствующие данные можно получить из счетов экосистем. Кроме того, дополнительные данные, например, о выбросах парниковых газов и расходах на управление ресурсами, можно получить из Центральной основы СЭЭУ и счетов СНС. Иногда данные, которые не были включены в счета, также могут использоваться для поддержки тематического учета. Для тем биоразнообразия и изменения климата также важны дополнительные счета, а именно счета видов и счета углерода. Принципы тематического учета и структура тематических счетов рассматриваются в главе 13.

2.48 **Объединенные представления и показатели** предлагают способ сопоставления и табулирования данных по выбранному набору переменных из счетов экосистем или других источников, чтобы пользователи могли быстро понять взаимосвязи, имеющие аналитическое

значение. В рамках стандартной структуры счета часто имеется лишь относительно ограниченный набор ключевых показателей, и благодаря этим представлениям обеспечиваются средства выделения соответствующих переменных, особенно для получения показателей. Показатели могут быть разработаны и выбраны различными способами, и системы учета обеспечивают прочную основу для их получения и согласованности. Эти темы обсуждаются в главе 14.

2.4 Формирование ценностей в экосистемном учете

2.4.1 Вступительная часть

2.49 Концепции и методы, применяемые в СЭЭУ ЭУ, отражают конкретные и четко определенные цели регистрации стоимости, связанной с экосистемами и экосистемными услугами. Основная цель состоит в том, чтобы рассмотреть экосистемы и экосистемные услуги в контексте экономических показателей производства, потребления и накопления (богатства). В денежном выражении СЭЭУ ЭУ регистрирует запасы и потоки на основе обменных курсов, которые являются более узкими по своему охвату, чем другие денежные значения для окружающей среды, которые часто включают меры избыточного предложения и стоимости неиспользования.

2.50 В то же время интеграция как физических, так и денежных данных с помощью СЭЭУ ЭУ позволяет ему предоставлять данные, которые необходимы для поддержки оценок, основанных на других ценностных аспектах. Кроме того, СЭЭУ ЭУ демонстрирует, как физические данные, например, о протяженности и состоянии экосистемы, могут использоваться в макроэкономической политике и принятии решений. Таким образом, вне контекста, связанного с упомянутой выше основной целью, данные счетов актуальны в ряде других обстоятельств, таких как отчетность об устойчивости и окружающей среде, территориальное планирование и управление окружающей средой, а также оценка финансовых рисков, особенно там, где это касается объединения экологических и экономических соображений.

2.51 Общепризнано, что концепции и методы экосистемного учета не могут охватить все ценностные аспекты экосистем. Следовательно, данные счетов экосистем не следует рассматривать как обеспечивающие целостную, завершенную или полную общественную стоимость окружающей среды или как отражающие все многообразные ценностные точки на экосистемы.

2.52 Цель настоящего раздела состоит не в том, чтобы предоставить окончательный обзор литературы или представить точку зрения на стоимость СЭЭУ ЭУ, а скорее поместить экосистемный учет в более широкий контекст стоимости. Это может способствовать пониманию различных способов оценки экосистем; поддерживать надлежащее толкование и применение данных экосистемного учета; и указать типы анализа, которые поддерживаются экосистемным учетом, но не включают, например, анализ затрат и результатов и оценку стоимости неиспользования.

2.4.2 Краткое изложение множественных ценностных точек зрения на окружающую среду

2.53 В разделе 2.2 описаны пять точек зрения на измерение экосистем. Точно так же существует множество точек зрения на ценность экосистем, причем признается, что каждая точка зрения опирается на одну и ту же концепцию того, что такое экосистема. Цель системы ценностей состоит в том, чтобы поместить различные точки зрения в общий контекст и тем самым позволить аналитикам и лицам, принимающим решения, определить, как их взгляды могут совпадать или отличаться.

2.54 Для отражения ценностных точек зрения обычно используются два континуума: (а) континуум от антропоцентрических к неантропоцентрическим ценностям; и (б) континуум от инструментальных к внутренним и реляционным ценностям. Определения, взятые из *Pascual*

and others (2017), используются для поддержки настоящего обсуждения. Согласно этим определениям:

- *Антропоцентрические ценности* – это ценности, которые сосредоточены на людях
- *Неантропоцентрические ценности* – это ценности, которые сосредоточены на окружающей среде
- *Инструментальная ценность* – это ценность, приписываемая чему-либо как средству достижения определенной цели
- *Внутренняя ценность* означает неотъемлемую ценность, то есть ценность, которой объект (например, организм) обладает независимо от какого-либо человеческого опыта или оценки. Такая ценность рассматривается как неотъемлемое свойство организации, а не приписывается или создается внешними агентами оценки (например, людьми)
- *Реляционные ценности* - это ценности, касающиеся значимости отношений, включая отношения между людьми или обществами и другими животными, и аспектами живого мира, а также отношений между людьми, которые оформлены формальными и неформальными институтами

2.55 Различные исследователи постулировали различные комбинации этих ценностей для описания различных рамок ценностей. Конкретные примеры включают структуру общей экономической ценности (ОЭЦ) (Pearce and Turner, 1990; TEEB, 2010); систему ценностей МНППБЭУ (Díaz and others, 2015; Pascual and others, 2017); жизненную систему ценностей (O'Connor and Kenter, 2019; O'Neill, Holland and Light, 2008); уроки, извлеченные из оценки природы (Turner and others, 2003; и систему для интеграции экономики и экологии (Polasky and Segerson, 2009). Всесторонняя оценка этих и других систем ценностей и точек зрения проводится МНППБЭУ[37].

2.56 Примечательно, что эти различные ценностные точки зрения не являются каким-то образом аддитивными, т. е. не следует заключать, что путем признания всех видов ценности можно получить совокупную ценность окружающей среды. Скорее, более уместно считать, что для данной экосистемы каждая ценностная перспектива будет обеспечивать различную ценность, другими словами, существует множество потенциально несоизмеримых ценностей, которые необходимо сравнивать и противопоставлять при принятии решений. Важно отметить, что все эти ценности и связанные с ними системы признают, что ценность окружающей среды выходит за рамки денежной стоимости.

2.57 Несмотря на то, что эти ценностные концепции накладываются и вложены друг в друга, статистическое структурирование данных об экосистемах может сыграть важную роль во включении, по крайней мере, некоторых частей этих более широких ценностных точек зрения на экосистемы в процесс принятия решений в качестве регулярного элемента. Действительно, преимущество стандартизации концепций экосистемного учета состоит в наличии согласованного определения измерения, которое остается стабильным во времени. Это, в свою очередь, может быть использовано в качестве общей основы для разработки политики и принятия решений.

2.4.3 Связывание счетов экосистем и различных ценностных аспектов

2.58 В широком смысле общепринятое внимание СЭЭУ ЭУ сосредоточено на ценностях антропоцентрического происхождения, то есть на ценностях, относящихся к людям. Кроме того, основное внимание при измерении обычно уделяется инструментальной или потребительной ценности, отчасти потому, что эти ценности отражают взаимодействия между людьми и окружающей средой, которые легче всего наблюдать, а также потому, что с точки зрения денежной оценки эти ценности легче всего отражаются в денежном выражении. Концентрация на антропоцентрических инструментальных ценностях также может считаться очень важным с

[37] Для получения подробной информации об оценке ценностей МНППБЭУ см. https://ipbes.net/values-assessment.

точки зрения политики, поскольку эти ценности связаны с типами взаимодействия человека с окружающей средой, которые могут оказывать наибольшее давление на экосистемы.

2.59 Данные экосистемного учета в денежном выражении оцениваются с использованием концепции обменных курсов. В соответствии с этой концепцией экосистемные услуги и активы экосистем оцениваются по ценам, по которым они обмениваются или могли бы обмениваться на рынке. Такой подход к денежной оценке облегчает сравнение со стоимостью в денежном выражении, зарегистрированной в национальных счетах. В главе 8 концепция обменного курса описывается более подробно.

2.60 Объем денежной стоимости в экосистемном учете ограничен диапазоном экосистемных услуг, включенных в данный экосистемный счет. Поскольку использование обменных курсов не дает более широкой стоимости в денежном выражении, включающей прямые и косвенные блага, получаемые от экосистем, в том числе стоимость неиспользования, денежные данные из счетов экосистем, в соответствии с базой оценки, используемой в СНС, не обеспечивают всестороннюю денежную оценку благополучия, связанного с экосистемами. Дополнительные подходы к денежной оценке обсуждаются в главе 12, а взаимосвязь между обменными курсами и другими концепциями экономической оценки описывается в приложении A12.1.

2.61 Обычно при обсуждении стоимости и оценки в учете особое внимание уделяется инструментальной стоимости в денежном выражении. Однако, поскольку экосистемный учет охватывает данные как в физическом, так и в денежном выражении и предоставляет данные, которые являются явными в пространственном отношении, существует потенциал использования данных экосистемного учета для расширения обсуждения более широкого диапазона ценностных аспектов.

2.62 В частности, отмечается, что данные о протяженности и состоянии экосистемы в физическом выражении позволяют обсуждать ряд аспектов внутренних и неантропоцентрических точек зрения на ценность окружающей среды. Кроме того, данные о потоках экосистемных услуг в физическом выражении позволяют обсуждать инструментальные ценности и некоторые аспекты реляционных ценностей. Данные из таких счетов, как счета видов, счета запасов углерода и счета водных ресурсов, также позволяют проводить эти обсуждения.

2.63 Наконец, оценка множества ценностей часто требует учета местных условий и широкого круга пользователей. Как правило, счета экосистем описываются для относительно больших территорий с несколькими типами экосистем и для широких категорий пользователей, включая домашние хозяйства, предприятия и правительства. Однако, в принципе, применение концепций экосистемного учета может осуществляться в меньших масштабах (с использованием данных с более высоким разрешением для местных административных районов) и/или для определенных социальных групп. Например, измерение может быть направлено на использование конкретных экосистемных услуг в отдельных местах или может быть разработано для выявления использования экосистемных услуг домохозяйствами с разным уровнем дохода. Возможность проведения таких измерений обязательно зависит от наличия данных.

2.64 В целом, хотя основное внимание уделяется антропоцентрическим инструментальным ценностям, данные из набора счетов экосистем также будут актуальны для поддержки оценок, основанных на других ценностных аспектах.

2.5 Общие принципы национального учета

2.5.1 Вступительная часть

2.65 Регистрация записей в экосистем осуществляется в соответствии с общими принципами национального учета, описанными в главе 3 СНС 2008 года. Краткое изложение некоторых правил и принципов, наиболее важных для СЭЭУ ЭУ – двойной и четырехкратный учет записей, время регистрации, единицы измерения и правила и принципы оценки – приводится в главе II Центральной основы СЭЭУ.

2.66 В настоящем разделе рассматриваются принципы учета, которые требуют особого рассмотрения в контексте экосистемного учета, но не включают принципов оценки. В главах 8 и 9 более подробно рассматривается ряд соображений, связанных с нерыночной оценкой и возникающих при экосистемном учете.

2.5.2 Продолжительность отчетного периода и периодичность учета

2.67 В экономическом учете существуют четкие стандарты, касающиеся времени регистрации операций и других потоков и продолжительности учетного периода. Стандартный учетный период в экономических счетах составляет один год. Этот отрезок времени удовлетворяет многим аналитическим требованиям, хотя часто также составляются квартальные отчеты.

2.68 В то время как один год может подходить для анализа экономических тенденций, для анализа тенденций в экосистемах может потребоваться информация за различные периоды времени в зависимости от рассматриваемых процессов. Даже в ситуациях, когда экосистемные процессы можно анализировать на ежегодной основе, начало и конец года могут сильно отличаться от начала и конца года, используемого для экономического анализа[38].

2.69 Хотя существуют серьезные различия в циклах экосистемных процессов, предлагается использоваться в экосистемном учете стандартную продолжительность периода экономического учета в один год. Наиболее важно то, что это согласуется с продолжительностью общих аналитических систем для экономических и социальных данных, и, таким образом, информацию лучше всего интегрировать при использовании этого периода времени.

2.70 Следовательно, для целей экосистемного учета может оказаться необходимым преобразовать или скорректировать имеющуюся информацию об окружающей среде, чтобы привести ее в соответствие с общей годовой основой с использованием соответствующих факторов или допущений (например, применяя методы интерполяции или экстраполяции), признавая при этом, что данные могут собираться нерегулярно в течение промежутков времени, превышающих один год.

2.71 В идеале годовые счета должны составляться каждый год, чтобы обеспечить согласованные временные ряды данных. Однако признается, что составление счетов экосистем с таким уровнем регулярности может оказаться невозможным на начальных этапах реализации. Тем не менее, в целом необходимо стремиться к регулярному предоставлению отчетности, например, каждые три-пять лет. Ключевым фактором, который может ограничивать более частое составление счетов, является наличие исходных данных, например, касающихся подробных карт типов экосистем. В дополнение к рассмотрению наличия альтернативных источников данных составители могут также рассмотреть возможность применения методов интерполяции и экстраполяции, которые позволяют заполнять учетные периоды, не охваченные базовыми или исходными наборами данных.

2.5.3 Время регистрации

2.72 Общее требование национального учета заключается в том, что операции и другие потоки должны регистрироваться как происходящие в один и тот же момент времени в различных счетах обеих вовлеченных единиц. В отношении экосистемных услуг это означает, что предоставление экосистемных услуг должно регистрироваться в том же отчетном периоде, в котором регистрируется использование этих услуг. Следует отметить, что время проведения операции может отличаться от времени получения конечного блага. Например, блага от глобальных услуг по регулированию климата проявляются намного позже самого квотирования

[38] Например, гидрологические годы могут не совпадать с календарными или финансовыми годами.

количества выбросов углерода. В связи с этим следует напомнить, что учет экосистемных услуг направлен на регистрацию предложения и использования экосистемных услуг, а не благосостояния или конечных результатов от них.

2.73 Показатели активов экосистем должны быть связаны с датами открытия и закрытия отчетного периода. Если информация, доступная для целей составления счетов активов экосистем, не относится непосредственно к этим датам, то может потребоваться корректировка имеющихся данных, и при проведении такой корректировки потребуется понимание соответствующих более коротких сезонных и более длинных естественных циклов.

2.5.4 Единицы измерения

2.74 При измерении запасов записи относятся к единице измерения (например, общей площади или общему объему) в определенный момент времени. При измерении потоков записи относятся к единице измерения в единицу времени (например, кубических метров в год). Подходящая единица времени будет зависеть от выбранной продолжительности учетного периода.

2.75 Для счетов, составленных в денежном выражении, все записи в счетах должны быть измерены в денежных единицах.

2.76 Для счетов, составленных в физическом выражении, единицы измерения будут различаться и будут зависеть от счета и соответствующей переменной. В счетах протяженности экосистемы рекомендуется использовать общую единицу площади, такую как гектар, чтобы можно было оценить относительный размер и состав типов экосистем в пределах области экосистемного учета. Использование общей единицы площади также гарантирует, что к счету могут быть применены бухгалтерские сальдо и агрегирование.

2.77 В счетах состояния экосистем возможно использование разных единиц измерения для каждой характеристики и связанной с ней переменной. При нормализации с использованием справочных уровней и справочных условий переменные можно сравнивать друг с другом. Однако без использования соответствующих подходов взвешивания или агрегирования невозможно естественное агрегирование характеристик.

2.78 В счетах потоков экосистемных услуг в физическом выражении различные экосистемные услуги регистрируются в разных единицах измерения. Учитывая структуру этих счетов потоков, можно агрегировать столбцы для одной услуги, чтобы получить оценку общего предложения или общего использования этой услуги. Однако невозможно агрегировать различные экосистемные услуги, то есть по строкам, для представления общего предложения или использования экосистемных услуг для типа экосистемы или типа экономической единицы. В зависимости от аналитической цели это может быть одной из причин использования стандартной денежной метрики.

2.79 При измерении предложения и использования принципиально важно, чтобы одна и та же единица измерения применялась как для предложения, так и для использования одной экосистемной услуги в физическом выражении. Таким образом, если предложение услуги измеряется в тоннах в год, то использование этой услуги также должно измеряться в тоннах в год. Это позволяет сбалансировать предложение и использование отдельных экосистемных услуг и соответствующее согласование.

2.5.5 Регистрация валовых и чистых показателей

2.80 Термины «валовой» и «чистый» используются в различных ситуациях, касающихся учета. В экосистемном учете регистрация экосистемных услуг осуществляется таким образом, чтобы все потоки между активами экосистемы и экономическими единицами определялись в явном виде, т. е. регистрация осуществляется в валовом выражении как для физических, так и для денежных показателей. Например, окончательные экосистемные услуги регистрируются как продукция активов экосистем и как ресурсы для экономической единицы (например, услуги по

обеспечению биомассой регистрируются как ресурсы для сельскохозяйственных единиц). В случае благ СНС имеет место связанная сделка между двумя экономическими единицами (например, продажа сельскохозяйственной продукции сельскохозяйственной единицей производителю). В этом подходе не подразумевается двойного учета, поскольку запись окончательной экосистемной услуги компенсируется регистрацией вклада ресурса в экономическую единицу. Для благ не в СНС, для которых нет соответствующих выходных данных, регистрация влечет за собой отображение потока окончательных экосистемных услуг от актива экосистеы (например, потоков услуг по фильтрации воздуха) и использования экономической единицей. Эти принципы учета можно продемонстрировать с помощью таблиц ресурсов и использования, которые подробно описаны в главе 7.

2.81 При денежной оценке экосистемных услуг соответствующие значения должны рассчитываться таким образом, чтобы вычитались затраты, понесенные экономическими единицами в связи с использованием экосистемных услуг или доступом к ним, т. е. таким образом, чтобы значения были «за вычетом» затрат. Эта проблема возникает, когда применяемый метод оценки влечет за собой использование наблюдаемой рыночной цены, и поэтому требуется вычет этих затрат, чтобы гарантировать фокус оценки в денежном выражении на вклад экосистемы. Эти вопросы оценки более подробно обсуждаются в главе 9.

2.82 В других ситуациях термин «валовой» используется для указания на то, что совокупный показатель счета (например, ВВП) не был скорректирован с учетом затрат на использование капитала, то есть для указания на то, что показатели износа, истощения и деградации не были вычтены. В этих ситуациях термин «чистый» указывает на то, что совокупный показатель был скорректирован с учетом стоимости капитала. Наконец, бывают ситуации, когда термин «чистый» используется для обозначения разницы между двумя статьями учета (как в случае, например, чистого кредитования, которое представляет собой разницу между операциями сектора с финансовыми активами и появлением обязательств).

2.5.6 Масштаб применения

2.83 Система экосистемного учета и связанные с ней счета были разработаны с целью их применения в национальном (или крупном субнациональном) масштабе, то есть в контексте нескольких активов экосистем (по разнообразным типам экосистем в пределах области экосистемного учета) и для нескольких экосистемных услуг. Это аналогично общему применению национальных счетов, которые охватывают деятельность всех отраслей, находящихся на экономической территории.

2.84 Однако признается, что система экосистемного учета может также применяться более индивидуализированно. Например, система может применяться для измерения:

- отдельного актива экосистемы или типа экосистемы (например, водно-болотное угодье или угодья) и/или одной экосистемной услуги (например, регулирование водных ресурсов). У отдельных обеспечивающих услуг может существовать прямая связь с учетом природных ресурсов, как описано в главе V Центральной основы СЭЭУ
- одного актива экосистемы или типа экосистемы и нескольких экосистемных услуг. Учет в этом масштабе может представлять интерес для управления конкретными экосистемами или типами экосистем (например, водно-болотные угодья)
- нескольких типов экосистем и одной экосистемной услуги. Учет такого типа может представлять интерес для мониторинга и понимания динамики предоставления конкретной услуги в обширной пространственной области (например, регулирование водных ресурсов или глобальное регулирование климата)
- Земельные участки в стране, которые имеют общие механизмы землепользования или управления землей или являются объектом комплексной практики управления земельными ресурсами (например, водосборные бассейны, национальные парки)

2.85 Логика системы экосистемного учета, описанная выше, может применяться во всех этих сокращенных или адаптированных случаях, поскольку сами принципы учета не зависят от масштаба. Кроме того, в той мере, в какой отдельные проекты сосредоточены на этих более специализированных счетах, должна быть возможность интегрировать выводы в более широкий проект, охватывающий несколько активов и услуг экосистемы. Потенциал интеграции в значительной степени зависит от принятия согласованных границ измерений и классификаций, которые затем станут основным мотивом для применения общей системы экосистемного учета.

2.5.7 Качество данных и научное подтверждение

2.86 Концепция качества данных для официальной статистики носит широкий характер и включает факторы актуальности, своевременности, точности, согласованности, интерпретируемости, доступности и качества институциональной среды, в которой собираются данные. Разработка статистических систем, таких как представленная здесь система экосистемного учета, предназначена для содействия повышению качества, особенно в областях актуальности, согласованности и интерпретируемости.

2.87 В экосистемном учете вероятно, что разумная доля используемой информации будет получена из разрозненных источников данных, возможно, разработанных для предоставления информации для различных научных, исследовательских, управленческих и административных целей, а не в первую очередь для статистических целей. Наборы административных данных часто создаются и анализируются с упором на более мелкие или пограничные случаи, а не на те случаи, которые могут быть наиболее статистически значимыми. Аналогичным образом рассматриваются некоторые экологические данные. Например, данные о качестве воды могут быть собраны для районов, в которых существует известная проблема загрязнения, а не для обеспечения широкого охвата и репрезентативной выборки качества воды. Поэтому необходимо позаботиться о том, чтобы используемые данные, насколько это возможно, были репрезентативными для всех контекстов в рамках учета.

2.88 Также вероятно, что информация для экосистемного учета будет получена из различных независимых исследований, указанных в литературе по биофизике и экономике. В этом случае потребуется надлежащий обзор и проверка данных, включая, например, рассмотрение различных концепций и областей измерения, которые применялись, чтобы гарантировать, что данные подходят для целей экосистемного учета и что согласованность по счетам может быть достигнута.

2.89 Составителям статистики рекомендуется работать на национальном и международном уровнях для разработки соответствующих процессов подтверждения научной и другой информации, имеющей отношение к экосистемному учету. В этом контексте отмечается, что общие статистические системы качества, такие как Система оценки качества данных (СОКД) Международного валютного фонда (МВФ),[39] применимы как к биофизическим данным, так и к социально-экономическим данным. Эти системы представляют собой инструменты, предназначенные для обеспечения сбора и компиляции данных в соответствии с международными стандартами, которые подвергаются соответствующим процедурам оценки качества.

2.5.8 Неопределенность при измерении

2.90 В эксистемном учете существует несколько источников неопределенности. Их можно разделить на четыре основные категории: (a) неопределенность, связанная с физическим измерением экосистемных услуг и активов экосистем; (b) неопределенность в оценке экосистемных услуг и

[39] См. https://dsbb.imf.org/dqrs/DQAF.

активов экосистем; c) неопределенность, связанная с динамикой экосистем и изменениями в потоках экосистемных услуг; и d) неопределенность в отношении будущих цен и стоимости экосистемных услуг.

2.91 *Неопределенность, связанная с физическим измерением экосистемных услуг и активов экосистем.* Понятно, что, учитывая нехватку данных по многим экосистемным услугам, физическое измерение потока экосистемных услуг, особенно на агрегированных уровнях, подвержено неопределенности. Большинство стран последовательно не измеряют потоки экосистемных услуг в агрегированном (национальном или даже субнациональном) масштабе, и потоки услуг часто необходимо оценивать на основе точечных наблюдений в сочетании со слоями пространственных данных и непространственной статистикой. В то же время следует отметить, что агрегированная информация о потоках обеспечивающих услуг, как правило, легкодоступна.

2.92 *Неопределенность в оценке экосистемных услуг и активов экосистем.* Второй источник неопределенности связан с денежной стоимостью экосистемных услуг. Для обеспечивающих услуг ключевым фактором является то, что отнесение ресурсной ренты к экосистемам предполагает ряд допущений относительно ренты, создаваемой другими факторами производства. Для нерыночных экосистемных услуг часто бывает сложно как установить спрос на эти услуги, так и определить предложение этих услуг экосистемами, особенно в агрегированном масштабе.

2.93 *Неопределенность, связанная с динамикой экосистем и изменениями потоков экосистемных услуг.* Установление стоимости активов экосистем требует допущений относительно предоставления экосистемных услуг с течением времени, что, в свою очередь, зависит от динамики экосистемы. Изменения в активах экосистем часто отражаются в изменении способности предоставлять экосистемные услуги. В настоящее время признается, что изменения экосистем часто бывают внезапными и включают пороги, при которых происходят быстрые и иногда необратимые изменения нового состояния экосистемы. Прогнозирование порогового уровня, при котором происходят такие изменения, является сложной задачей и сопряжено со значительной неопределенностью.

2.94 *Неопределенность в отношении будущих цен и стоимости экосистемных услуг.* Установление уровня цен по благам и затратам, которые могут возникнуть в будущем, является сложной задачей, поскольку предсказать будущие обстоятельства чрезвычайно сложно. Последствия продолжающегося изменения климата и экосистем человечеством неясны, и эти последствия, вероятно, будут влиять и зависеть от того, как будут развиваться события в будущем. Неопределенности в отношении стоимости еще больше, поскольку методы нерыночной оценки умножают ошибки в оценке.

2.95 Стратегии работы с различными источниками неопределенности будут варьироваться в зависимости от страны в зависимости от наличия данных и соответствующих услуг, выбранных для экосистемного учета. Подходы к ограничению неопределенностей и максимальному повышению надежности данных в счетах экосистем необходимо будет дорабатывать после того, как будет получен и оценен дополнительный практический опыт экосистемного учета. В этом контексте будет актуален опыт, накопленный как на национальном, так и на субнациональном уровнях, и поэтому важно, чтобы при всей работе по учету документировались объем измерения, применяемые определения, используемые методы и сделанные допущения.

РАЗДЕЛ B: Учет протяженности и состояния экосистем

Обзор раздела

Счета активов находятся в центре системы экосистемного учета, описанной в главе 2. В разделе B СЭЭУ ЭУ, включающем главы 3, 4 и 5, описывается подход системы к структурированию данных об активах экосистем. На первый взгляд, этот процесс включает разграничение активов экосистем, которые представлены как пространственные единицы. Этот шаг позволяет учесть протяженность экосистем и порядок изменения их размера и конфигурации с течением времени. В ходе второго шага состояние активов экосистем оценивается с фокусом на их целостность.

Измерение протяженности и состояния экосистем обычно находится в фокусе при сборе экологических данных. В целом, в этой области имеется множество данных. К сожалению, общей чертой этих данных является то, что они не скоординированы, и их трудно использовать для передачи целостной картины изменений, особенно в отношении нескольких типов экосистем и на национальном уровне. Цель экосистемного учета состоит в том, чтобы обеспечить общую структуру и подход для интеграции соответствующей информации о размере и состоянии экосистем.

Подход к разграничению активов экосистем, описанный в главе 3, обеспечивает базовую статистическую основу для организации данных об экосистемах комплексным и взаимоисключающим образом. В этом отношении разграничиваемые пространственные единицы аналогичны экономическим единицам, разграниченным для целей составления экономической статистики, обычно в форме реестра компаний. Большая часть основной работы по координации данных, проводимой в рамках экосистемного учета, сосредоточена на сопоставлении данных о различных характеристиках с активами и типами экосистем.

Координация данных об экологических характеристиках с использованием статических и учетных принципов является важным расширением более широкого подхода СЭЭУ, который признает важность неденежных данных для описания отношений между окружающей средой и экономикой. Хотя учет протяженности и состояния позволяет измерять экосистемы в денежном выражении, как описано в разделе D, данные из счетов протяженности и состояния экосистемы имеют непосредственную важность, в особенности для понимания воздействия деятельности человека на экосистемы и для оценки расстояния, оставшегося до экологических порогов. Кроме того, данные о протяженности и состоянии экосистем являются средством изучения внутренней ценности экосистем, поскольку данные о протяженности и состоянии экосистем не требуют учета относительной важности экосистем для людей.

Взятые вместе, эти различные аспекты указывают на то, что счета протяженности и состояния экосистем являются центральным элементом экосистемного учета и должны быть основным компонентом реализации СЭЭУ ЭУ при всех обстоятельствах.

3 Пространственные единицы для экосистемного учета

3.1 Вступительная часть

3.1 Ключевой особенностью экосистемного учета является его способность интегрировать данные с пространственной привязкой, то есть данные о расположении, размере и состоянии экосистем в пределах данной области, а также о том, как эти характеристики меняются с течением времени. Регистрация запасов экосистем и изменений в запасах согласованным и взаимоисключающим образом способствует получению показателей (например, скорости изменения площади лесов или пастбищ по отношению к скорости изменения площади возделываемых земель).

3.2 Для целей учета различные экосистемы рассматриваются как пространственные единицы. Разграничение экосистем на пространственные единицы требует тщательного рассмотрения различных характеристик экосистем в различных экологических царствах, включая наземные, пресноводные, морские и подземные экосистемы. В настоящей главе описывается подход, принятый в СЭЭУ ЭУ для определения, классификации и разграничения пространственных единиц. В разделе 3.2 описываются различные типы пространственных единиц, используемых в экосистемном учете, а в разделах 3.3 и 3.4 излагаются общие принципы и определяются практические соображения по разграничению и классификации этих единиц для целей экосистемного учета.

3.3 Наличие пространственных данных для описания экосистем и их экономического использования и связанных с ними бенефициаров является важным фактором при составлении счетов экосистем. Пространственная и тематическая детализация этих данных, а также их геопространственная сопоставимость и интеграция в общую инфраструктуру пространственных данных влияют на богатство счетов экосистем, которые могут быть составлены. Эта тема обсуждается в разделе 3.5.

3.4 Данные о размере и изменениях в размере экосистем регистрируются в счетах протяженности экосистем, а их расположение и конфигурация могут быть представлены на картах. Понимание размера и местоположения экосистем способствует измерению состояния экосистем, а также измерению и оценке многих экосистемных услуг, потоки которых будут варьироваться от экосистемы к экосистеме. Эти вопросы обсуждаются в следующих главах.

3.2 Типы пространственных единиц

3.2.1 Активы экосистем

3.5 Основные пространственные единицы для экосистемного учета называются активами экосистем. ***Активы экосистем (АЭ) представляют собой смежные пространства определенного типа экосистемы, характеризующимся определенным набором биотических и абиотических компонентов, и их взаимодействие***. Определение активов экосистем представляет собой статистическое представление общего определения экосистем, содержащегося в Конвенции о биологическом разнообразии (см. п. 2.6 выше).

3.6 Активы экосистем играют ключевую роль в экосистемном учете. Они являются статистическими единицами для экосистемного учета, то есть экологическими объектами, о которых запрашивается информация и для которых в конечном итоге составляется статистика. Сюда входит информация об их протяженности, состоянии, предоставляемых ими экосистемных услугах и их стоимости в денежном выражении. Каждый актив экосистем классифицируется по типу экосистемы. ***Тип экосистемы отражает отдельный набор абиотических и биотических компонентов и их взаимодействие.*** К таким компонентам относятся, например, животные, растения, грибы, вода, почва и минералы, присутствующие в экосистемах. Приложение А3.1 представляет собой введение в ряд экологических концепций и терминов,

включая *экосистему, среду обитания, биом* и *экорегион*, а также в различные общие движущие силы и характеристики экосистем.

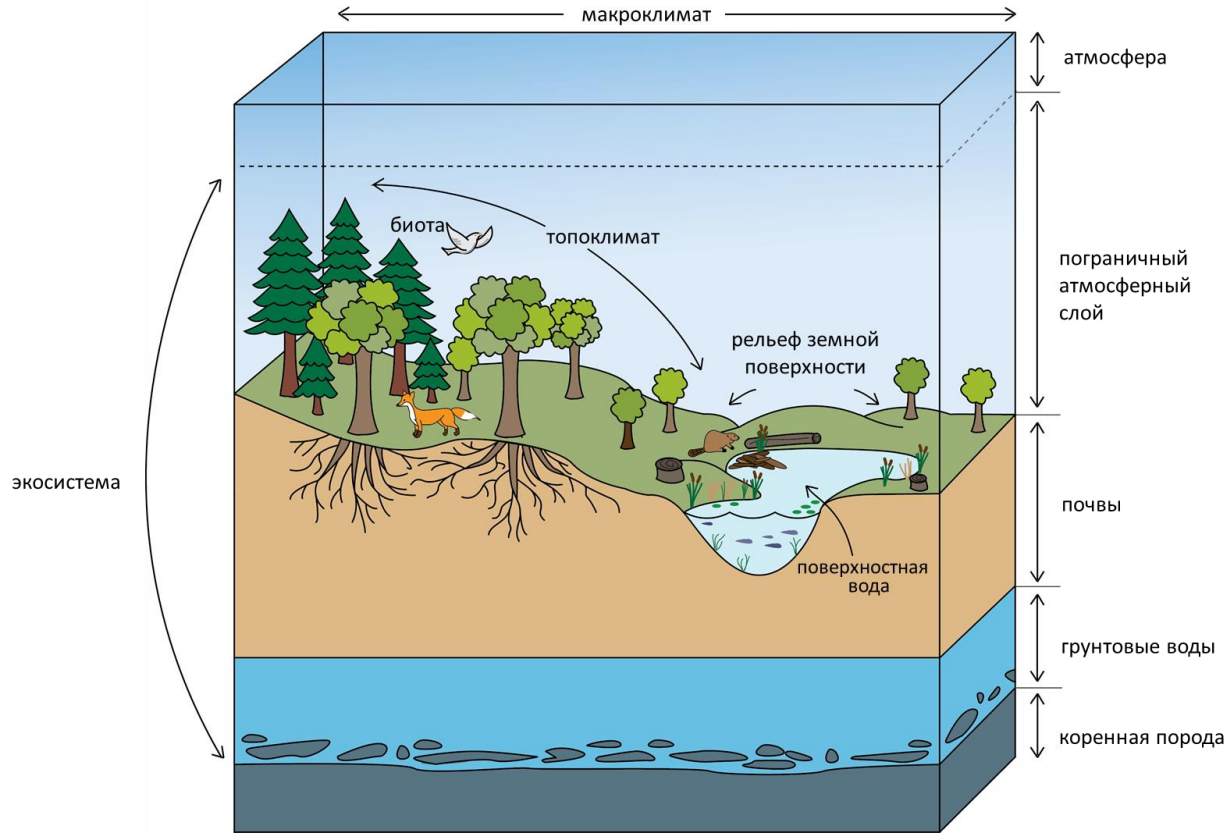
3.7 Статистические результаты экосистемного учета чаще всего представляются либо в табличной форме, когда данные об активах экосистем группируются в соответствии с их типом экосистемы, либо в виде карт, где отражены отдельные активы экосистем, а также могут отражаться конфигурация и расположение различных типов экосистем.

3.8 В Центральной основе СЭЭУ экологические активы определяются как ***«живые и неживые природные компоненты Земли, вместе составляющие биофизическую среду, которая может приносить пользу человечеству»*** (Центральная основа, п. 2.17). Это определение включает экосистемы. Как и экологические активы, экосистемные активы считаются активами на основании их биофизического существования, и их статус в качестве активов не зависит от установления потоков благ или права собственности, что является требованием для экономических активов в СНС[40].

3.9 Концептуально активы экосистем рассматриваются как трехмерные пространства (см. Рисунок 3.1 и Рисунок 3.2). Хотя многие экосистемы в наземном, пресноводном и морском царствах расположены близко к поверхности Земли, все они имеют трехмерные характеристики.

3.10 Например, для наземных систем биотические компоненты обычно распространяются от корней растений под поверхностью к растительности, растущей над поверхностью. Абиотические компоненты – почва, поверхностные воды, почвенные воды и воздух из атмосферы – напрямую взаимодействуют с этими живыми компонентами.

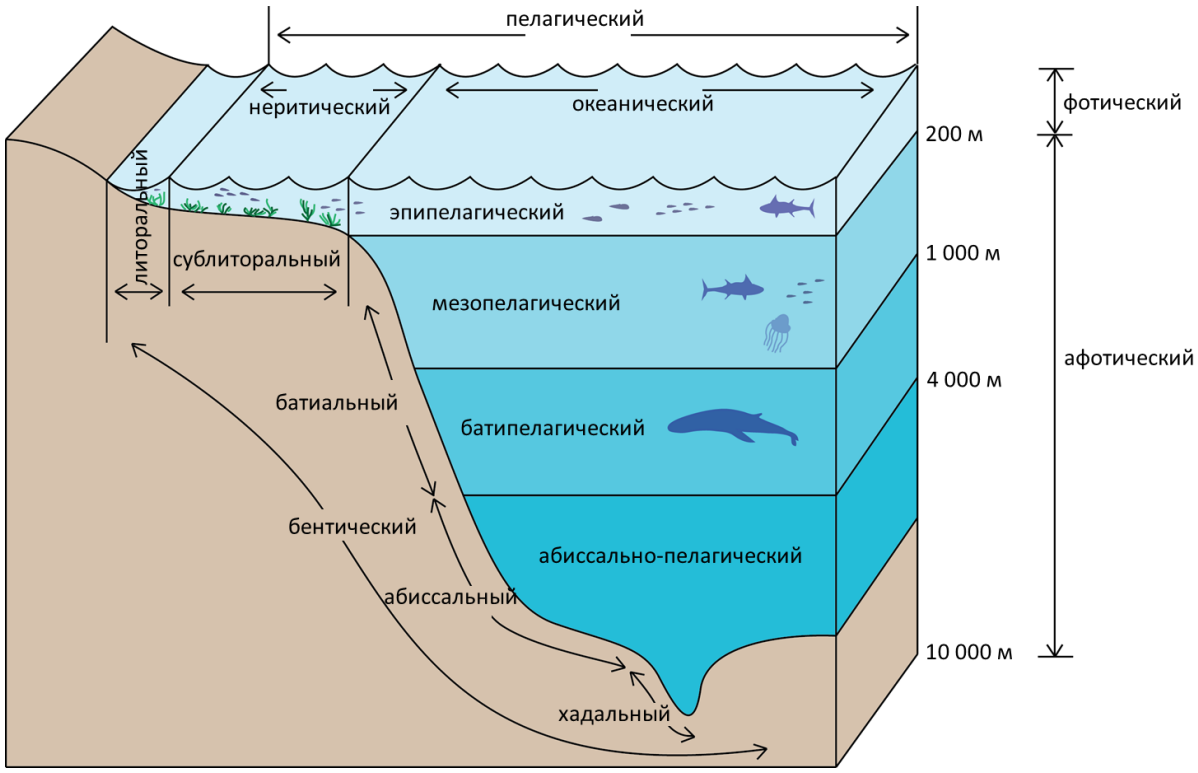
Рисунок 3.1: Вертикальная структура наземной экосистемы



Источник: Адаптировано из Bailey (1996).

[40] Как обсуждалось в главе 11, для интеграции данных экосистемного учета с экономическими счетами требуется установление экономической собственности на активы экосистем и присвоение благ, хотя счета экосистем можно составлять и в отсутствие этой информации.

Рисунок 3.2: Вертикальная структура морских экосистем



Источник: Адаптировано из Kingsford (2018).

3.11 *Морские экосистемы.* Морские экосистемы не концентрируются у одной поверхности (т.е. на границе раздела воздух-земля/вода), а распространяются по всей толще воды и включают нижележащие отложения и морское дно, которые обеспечивают естественную границу для активов экосистем (см. Рисунок 3.2). Теоретически активы для морских экосистем можно было бы определить, принимая во внимание различные экологические различия в отношении, например, солености, температуры, питательных веществ, а также местоположения и глубины в толще воды, а также разграничения морского дна и вышележащей толщи воды.

3.12 Однако, поскольку разграничение активов экосистем вертикально стратифицированным способом может оказаться затруднительным, определение границ на основе площади поверхности, вероятно, является наиболее практичным методом измерения для целей учета. В частности, для морских экосистем в пределах континентального шельфа[41] рекомендуется разграничивать активы экосистем на основе площадей различных типов экосистем, связанных с морским дном, например, лугов с водорослями, сублиторального песчаного дна и коралловых рифов.

3.13 *Атмосферная граница.* На взаимодействии с атмосферой основан ряд важных экологических процессов, в том числе дыхание, азотфиксация и такие процессы, как фильтрация воздуха, связанные с воздействием загрязнения воздуха на растительность и животный мир. Чтобы установить четкую границу для учета, атмосфера непосредственно над экосистемой и внутри нее считается частью актива экосистемы как один из абиотических компонентов в пределах пространственной единицы.

3.14 Взаимодействие поверхности Земли с ее экологией и атмосферой ограничивается атмосферным пограничным слоем. Для целей учета это формирует естественную верхнюю границу активов экосистем. Атмосферный пограничный слой определяется как нижний слой тропосферы, который соприкасается с поверхностью Земли (Американское метеорологическое общество, 2020 г.). Части атмосферы выше этого слоя не считаются активами экосистемы.

[41] Континентальный шельф – это та часть континентальной окраины, которая лежит между береговой линией и границей шельфа или, при отсутствии заметного уклона, между береговой линией и точкой, где глубина примыкающей воды составляет приблизительно от 100 до 200 метров.

3.15 Хотя атмосфера удовлетворяет общему определению экологического актива, данному в Центральной основе СЭЭУ, и потоки выбросов в атмосферу могут быть зарегистрированы в физических таблицах ресурсов и использования, объем воздуха в атмосфере не включен в объем измерений экологических активов в Центральной основе (п. 5.16). Дальнейшее обсуждение вопроса о более полном учете атмосферы является частью программы исследований и разработок СЭЭУ ЭУ, включая рассмотрение атмосферы как отдельного экологического актива (см. приложение II к настоящему документу).

3.16 *Граница подпочвы.* Подпочва, непосредственно участвующая в экосистемных процессах, считается частью актива экосистем. Это относится к наземным (почва), пресноводным и морским экосистемам (отложениям). Эти экосистемные процессы включают потоки воды между слоями почвы и водоносными горизонтами, биотурбацию, круговорот углерода, круговорот питательных веществ и другие процессы диагенеза. Точный пограничный слой подпочвы для актива экосистем зависит от структуры почвы, отложений и коренных пород.

3.17 *Водоносные горизонты.* Все водоносные горизонты, как напорные, так и безнапорные, содержат некоторые биотические компоненты и рассматриваются как экосистемы. Замкнутые водоносные горизонты следует рассматривать как активы экосистемы, отличные от активов экосистемы, расположенных над ними. В зависимости от контекста, безнапорные водоносные горизонты могут рассматриваться как отдельные или интегрированные с наземным активом экосистемы.

3.18 *Подземные экосистемы.* Существует множество подземных экосистем, включая пещеры и подземные ручьи. Эти экосистемы удовлетворяют общему концептуальному определению актива экосистемы, поскольку имеют четкий набор биотических и абиотических компонентов.

3.19 *Подпочвенные абиотические ресурсы.* Ресурсы, расположенные в более глубоких слоях литосферы, такие как природный газ, нефть, уголь и минеральные руды, которые не имеют прямого взаимодействия с окружающими экосистемами, не считаются активами экосистемы, но подпадают под более широкое определение активов окружающей среды.

3.2.2 Применение концептуальной границы к активам экосистем

3.20 Хотя активы экосистем концептуально трехмерны, они имеют двумерную границу или след. Этот след определяется пересечением трехмерной ограничивающей оболочки актива экосистем с поверхностью Земли. Предполагается, что стороны этой оболочки вертикальны, чтобы результирующие следы соседних активов экосистемы не перекрывались. Поэтому на практике для большинства целей учета активы экосистем представлены в двух измерениях, то есть по их площади.

3.21 Также возможно определить след тех активов экосистем, которые расположены ниже уровня поверхности наземных и пресноводных экосистем, таких как подземные экосистемы и водоносные горизонты, в двумерном выражении. Однако, поскольку эти районы сосуществуют с районами других активов экосистемы, расположенными ближе к поверхности Земли, их протяженность следует учитывать отдельно, в зависимости от аналитических требований.

3.2.3 Области экосистемного учета

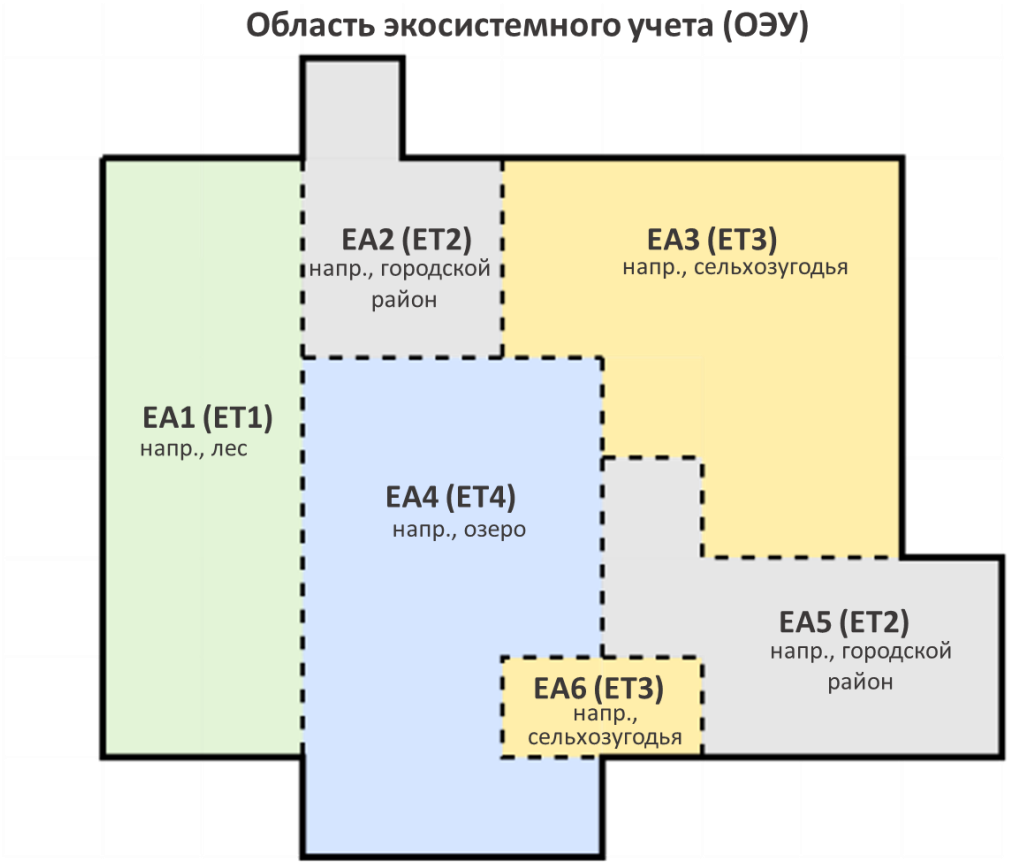
3.22 Вторым типом пространственной единицы экосистемного учета является область экосистемного учета. ***Область экосистемного учета (ОЭУ) - это географическая территория, для которой составляется счет экосистемы***. Таким образом, ОЭУ определяет, какие активы экосистемы включаются в счет экосистемы.

3.23 ОЭУ представляет собой двухмерную конструкцию, обеспечивающую учетную границу вокруг набора активов экосистем, представленных их двумерными следами, так что сумма площадей активов экосистем равна общей площади, очерченной ОЭУ.

3.24 Отношения между пространственными единицами представлены в форме карт на рисункеРисунок 3.3 в упрощенном виде. На этом рисунке комбинация шести различных активов экосистем (АЭ1–АЭ6) показана как расположенная в пределах ОЭУ. Каждый АЭ классифицируется соответственно разному типу экосистем (ТЭ1-ТЭ4). Отдельный актив экосистемы (АЭ) может быть отнесен только к одному типу экосистемы (ТЭ), но один ТЭ может несколько раз входить в ОЭУ.

3.25 Эти же отношения можно представить и в табличной форме, где в определенный момент времени сумма площадей различных ТЭ будет равна общей ОЭУ. Это показано на Таблица 3.1, которая служит отправной точкой для учета протяженности экосистемы, как обсуждалось в главе 4.

Рисунок 3.3: Отношения между пространственными единицами в экосистемном учете



Аббревиатуры: АЭ, актив экосистем; ТЭ, тип экосистем.

Таблица 3.1: Табличное представление пространственных единиц

Пространственная единица	**Размер[a]**
Тип экосистемы 1 (АЭ1)	12
Тип экосистемы 2 (АЭ2 и АЭ5)	13
Тип экосистемы 3 (АЭ3 и АЭ6)	15
Тип экосистемы 4 (АЭ4)	14
Область экосистемного учета (ОЭУ)	**54**

[a] Для области может использоваться любая единица измерения, к примеру, гектары или квадратные километры.

3.26 Общие формы ОЭУ включают:

(а) Национальные юрисдикции и группы стран (например, государства-члены Европейского Союза);

(б) субнациональные административные единицы (например, штаты, провинции);

(в) экологически определенные территории внутри страны (например, водосборы, экорегионы) или между странами (например, регионы, определяемые речными системами, такими как Амазонка, Меконг и Нил);

(г) другие области, представляющие политический или аналитический интерес, такие как охраняемые районы; области, принадлежащие конкретным отраслям или секторам (например, земля, находящаяся в государственной собственности); и области за пределами национальной юрисдикции (например, открытый океан и открытое море)[42].

3.27 В соответствии со сферой применения Центральной основы СЭЭУ, сфера действия национальных юрисдикций по экосистемному учету должна включать все экосистемы в наземном, пресноводном и морском царствах до границы исключительной экономической зоны (ИЭЗ). На практике изначальный объем может быть более ограниченным, например, путем охвата только наземных и пресноводных экосистем; но важно, чтобы была цель расширить охват, чтобы включить все экосистемы, находящиеся под национальной юрисдикцией.

3.28 Если страны имеют общие административные границы, чаще всего применяются отдельные ОЭУ - по одной для каждой страны. Разграничение ОЭУ с использованием административной границы может также означать, что смежная территория одного и того же типа экосистемы разделена между двумя или более странами. Такое разделение подходит для целей учета в пределах отдельной ОЭУ. Однако в этих обстоятельствах могут быть преимущества в (a) поиске согласованности при подходе к определению и разграничению соответствующих активов экосистем, чтобы обеспечить учет и последовательную классификацию всех областей; и (b) рассмотрении вопроса о разработке дополнительных счетов для трансграничных районов, представляющих интерес с точки зрения совместного контроля. Это может быть уместно в конкретных случаях, связанных с крупными речными бассейнами и связанными с ними экосистемами.

3.29 Как правило, цель измерения СЭЭУ ЭУ состоит в том, чтобы предоставить информацию об изменениях в запасах и потоках, связанных с экосистемами, на относительно больших и разнообразных территориях, охватывающих различные типы экосистем, как это предлагается в приведенных выше примерах, связанных с ОЭУ. Концептуально можно составить счета экосистемы для отдельного актива экосистемы, такого как, например, отдельный лес, водно-болотное угодье или возделываемая площадь, но это не находится в центре внимания СЭЭУ ЭУ.

3.30 Обычно ОЭУ отражает смежные области, но это не является требованием для целей учета. Например, счета могут быть разработаны для всех охраняемых территорий в стране или для определенного типа экосистемы (например, для всех естественных пастбищ страны).

3.31 В ОЭУ активы экосистем группируются по различным типам экосистем (например, леса, водно-болотные угодья и возделываемые земли). Полученные в результате структуры учета, как правило, таковы, что показатели протяженности экосистемы, состояния экосистемы и экосистемных услуг представляются для совокупностей активов экосистем, то есть по типам экосистем на основе данных, обычно собираемых для активов экосистем. Например, для конкретной ОЭУ счет протяженности экосистемы показывает изменяющуюся общую площадь каждого типа экосистемы (например, леса, водно-болотных угодий, прибрежной среды обитания или возделываемых земель), но не представляет изменяющуюся площадь каждого отдельного актива экосистемы. Однако те же основополагающие данные могут быть нанесены на карту, чтобы показать изменяющийся размер, конфигурацию и распределение отдельных активов экосистем в рамках ОЭУ. Подходы к учету протяженности экосистем обсуждаются в главе 4.

3.32 Поскольку ОЭУ - это двухмерная конструкция, площадь подземных экосистем не может быть включена в дополнение к тем активам экосистем, которые расположены ближе к поверхности Земли. Следовательно, для целей учета протяженности экосистемы, в которой площадь ОЭУ и

[42] Эти области могут быть в центре внимания региональной или международной учетной работы.

сумма площадей отдельных активов экосистем должны быть эквивалентны, следует исключить площадь подземных экосистем. Там, где это уместно для политики и анализа, могут быть составлены дополнительные счета протяженности подземных экосистем (см. разд. 4.3.3).

3.33 Могут быть также составлены дополнительные счета протяженности морских экосистем за пределами континентального шельфа или ИЭЗ, которые охватывают весь спектр соответствующих активов экосистем, включая активы, связанные с пелагическими водами океана и глубоководным дном.

3.34 В случаях, когда составляются дополнительные счета протяженности, туда могут быть включены другие данные, касающиеся, например, состояния этих активов экосистем, а также ресурсов и использования экосистемных услуг, наряду с аналогичными данными для других типов экосистем, по крайней мере, в табличной форме.

3.3 Разграничение активов экосистем

3.3.1 Общие принципы

3.35 Концептуально актив экосистемы отличается от активов соседних экосистем на основе степени, в которой взаимодействия между биотическими и абиотическими компонентами в пределах этого актива экосистемы сильнее, чем взаимодействия с компонентами за пределами актива экосистемы. Различия будут отражаться в вариациях состава, структуры и функций. Следовательно, активы экосистем должны быть разграничены и классифицированы по отдельным типам экосистем на основе различных характеристик экосистем, таких как физическая структура и тип (включая структуру и тип растительности), видовой состав, экологические процессы, климат, гидрология, характеристики почвы, течения и топография.

3.36 Ожидается, что, допуская нормальную степень естественной изменчивости, характеристика актива экосистемы в целом будет постоянной. Например, потеря растительности в результате таких нарушений, как пожары и наводнения, не обязательно означает изменение типа экосистемы. Что касается разграничения актива экосистем, также ожидается, что на основе подхода к измерению состояния экосистемы, описанного в главе 5, состояние этого актива будет относительно однородным.

3.37 При разграничении активов экосистем для цели экосистемного учета должны применяться следующие принципы:

(а) Активы экосистем должны представлять экосистемы. Пространственные единицы должны согласовываться с определением экосистем в соответствии с Конвенцией о биологическом разнообразии, отражающим рассмотрение организмов, их окружающей среды и экосистемных процессов. Принято считать, что очертания не могут быть идеальным представлением сложной экологической реальности;

(б) Активы экосистем должны представлять возможность для нанесения на карты. Поскольку экосистемный учет обычно осуществляется с использованием пространственного подхода, необходимо, чтобы активы экосистемы можно было идентифицировать и нанести на карту в конкретном месте;

(в) Активы экосистем должны быть исчерпывающими в географическом и концептуальном отношении во всех экологических царствах. Под «исчерпывающим» критерием понимается полнота, как в пространственном, так и в концептуальном отношении, включая искусственную среду. Набор активов экосистемы должен позволять ОЭУ быть полностью мозаичной, то есть заполненной;

(г) Активы экосистем должны быть взаимоисключающими как концептуально, так и географически. Это означает, что АЭ не должны перекрываться ни концептуально, ни географически, и что любая область на суше или на морском дне, или любой горизонтальный глубинный слой в океане должен быть занят одним и только одним активом экосистемы. Пока активы экосистемы взаимоисключающие, не может быть

двойного учета одного и того же пространства. Этот принцип применяется в пределах одной степени многомерности, то есть в пределах одного, двух или трех измерений.

3.38 Появление и протяженность активов экосистем, разграниченных с использованием этих принципов, могут меняться со временем. Действительно, ожидается, что со временем, благодаря использованию последовательных принципов и классификаций, будут определены различные границы, отражающие изменяющиеся размеры и конфигурацию активов экосистем (например, в связи с расширением городских районов или восстановлением водно-болотных угодий). Регистрация этих изменений, обозначенных в СЭЭУ ЭУ как преобразование экосистемы, находится в центре внимания учета протяженности экосистемы, описанного в главе 4.

3.39 Если граница ОЭУ, например, национальная граница страны, проходит через разграниченный актив экосистемы, в учет следует включать только площадь актива экосистемы внутри границ ОЭУ. Хотя это фактически разделяет актив экосистемы, это гарантирует, что сумма площадей всех активов экосистемы будет равна общей площади ОЭУ.

3.40 ОЭУ будет включать несколько типов экосистем. В широком смысле существует градиент, растягивающийся от нетронутых природных территорий до интенсивно управляемых экосистем, включая производственные плантации, пахотные земли и луга, а также застроенную среду. Тогда как природные зоны регулируются в основном естественными экологическими процессами, интенсивно управляемые территории определяются в первую очередь (как, частично, и полуестественные территории) землепользованием, выражаемым через деятельность человека. Однако, поскольку все эти типы областей могут находиться в пределах ОЭУ, следует учитывать все типы ее экосистем.

3.41 Состав типов экосистем в ОЭУ редко отражается в виде четких границ между легко идентифицируемыми участками, например, пахотных земель и водно-болотных угодий. На самом деле в ОЭУ смешаны разные черты и разные типы экосистем. В связи с этим на разграничение на практике влияют два конкретных фактора.

3.42 Одним из факторов является количество различных типов экосистем, для которых проводится разграничение. Чем больше типов экосистем необходимо разграничить, тем сложнее задача, но в то же время тем богаче рисуемая картина и тем однороднее активы экосистем.

3.43 Другим фактором является пространственный масштаб, в котором проводится разграничение. В тех случаях, когда разграничение проводится с низким разрешением, например, для ячеек сетки 5 x 5 км, маловероятно, что будут выявлены конкретные активы экосистемы, такие как небольшие водно-болотные угодья. С другой стороны, когда разграничение проводится с высоким разрешением, например, для ячеек сетки 30 x 30 м, можно выявить множество различных активов экосистем.

3.44 На практике необходимо соблюдать баланс между разрешением, при котором проводится разграничение (и соответствующими правилами, по которым определяются типы экосистем), и количеством типов экосистем, подлежащих разграничению. Этот баланс будет зависеть от наличия данных и аналитических требований. Общая рекомендация заключается в том, что для конкретного счета экосистемы следует выбрать единственное пространственное разрешение для анализа, и, следовательно, актив экосистемы не будет разграничиваться, если его площадь не является достаточно большой, чтобы его можно было идентифицировать при таком разрешении.

3.3.2 Подходы к выявлению конкретных объектов

3.45 В дополнение к рассмотрению количества типов экосистем и разрешения, при котором должно быть проведено разграничение, также необходимо оценить, существуют ли конкретные объекты, которые необходимо четко определить в счетах. В настоящем разделе рассматриваются две ситуации, при которых особо уместно дать конкретное руководство: линейные объекты и сложные мозаики.

3.46 **Линейные объекты** Во всех ОЭУ имеются разнообразные линейные объекты. Типичными примерами являются ручьи, реки и обочины дорог. Если разрешение разграничения достаточно высокое, эти объекты можно легко найти, но обычно их не замечают. Для целей экосистемного учета уместно различать «узкие» линейные объекты, ширина которых достаточно мала, чтобы ее можно было принять за ноль при учете общей площади ОЭУ (которая должна быть равна сумме площадей отдельных активов экосистемы), и «широкие» линейные объекты, ширина которых достаточно велика, чтобы оправдать отдельную фиксацию соответствующей области.

3.47 Рекомендуемые подходы, использующие различие между узкими и широкими линейными объектами и рассматривающие реки и ручьи отдельно от других линейных объектов, описаны ниже:

(а) Для рек и ручьев ширина изменяется вниз по течению вдоль речной системы, так что существует переход от узких верховьев рек к широким низовьям. В идеале площадь достаточно широких рек и ручьев следует учитывать отдельно. Обработка этого перехода в счетах будет зависеть от характера используемых исходных данных (например, от того, являются ли эти данные растровыми или векторными). Если разграничить площадь рек невозможно, их можно разграничить по длине;

(б) Другие линейные объекты, которые экологически связаны с окружающим ландшафтом, такие как канавы или живые изгороди в пастбищном ландшафте, рекомендуется не выделять отдельно, а отнести любую связанную с ними область следует к типу экосистемы окружающей экосистемы;

(в) Для любых линейных объектов, которые экологически не связаны с окружающим ландшафтом, таких как подъездные дороги к лесу, можно выбрать между их обработкой по типу ручьев и рек, если они достаточно широки (т.е. как отдельный тип экосистемы с связанной областью) или включением в окружающие типы экосистем (т. е. без связанной области). Выбирать необходимо исходя из добавленной стоимости, которую даст отдельный тип экосистемы счету или его применениям.

3.48 Эти подходы применяются в контексте составления стандартного двухмерного счета протяженности для ОЭУ. В некоторых случаях могут иметься линейные объекты, имеющие особое значение с экономической, экологической или культурной точек зрения. Для учета этих объектов может потребоваться разграничить активы экосистем с более высоким разрешением, чтобы можно было отдельно идентифицировать площадь соответствующих линейных объектов рядом с соседними активами экосистемы, и чтобы линейные объекты можно было учитывать отдельно, например, с точки зрения состояния и в потоках экосистемных услуг. Кроме того, в некоторых случаях может представлять интерес отдельная фиксация линейных объектов с точки зрения их длины. Дополнительный набор одномерных счетов протяженности для этой цели описан в главе 4.

3.49 Следует отметить, что если линейный объект приписывается окружающей экосистеме, состояние этой экосистемы должно учитывать наличие линейного объекта. Таким образом, изменения в протяженности линейных объектов, например увеличение количества километров живых изгородей, должны отражаться в изменениях показателя состояния. Включение линейных объектов может иметь положительное или отрицательное влияние на показатель состояния в зависимости от контекста.

3.50 **Сложные мозаики.** Некоторые пространственные площади характеризуются сложным сочетанием различных типов экосистем. Среди примеров - городские районы и возделываемые земли с небольшими фермерскими хозяйствами. Концептуально все различные типы экосистем могут быть разграничены в соответствии с общими принципами, рассмотренными выше, при условии, что разрешение достаточно высокое. На втором этапе, если есть интерес к конкретным пространственным областям, например, к городским районам или возделываемым территориям, могут быть определены четкие границы ОЭУ. Этот процесс способствует согласованности в разграничении более широких ОЭУ, например, по всей стране, несмотря на то, что некоторые из разграниченных активов экосистем, таких как зеленые и синие зоны в

городских районах, могут быть небольшими по сравнению с аналогичными типами экосистем за пределами сложной мозаики.

3.51 При наличии интереса к учету сложной мозаики применение дополнительных классификаций типов экосистем (например, типов городских районов, таких как парки, лужайки и пруды, и типов сельскохозяйственных культур на возделываемых территориях) будет уместным для содействия анализу и принятию решений. Обсуждение более широких вопросов разграничения, связанных с учетом городских районов, представлено в главе 13, посвященной тематическому учету.

3.4 Классификация активов экосистем

3.4.1 Общие принципы

3.52 Активы экосистем классифицируются по типам экосистем. Учитывая разнообразие типов экосистем и контекстов во всем мире, существует множество примеров классификаций, связанных с экосистемами. Для целей СЭЭУ ЭУ любая классификация экосистем, используемая для экосистемного учета, в идеале должна удовлетворять определению типа экосистемы (т.е. представлять отдельный набор абиотических и биотических компонентов и их взаимодействий) и должна позволять применять принципы разграничения активов экосистем, перечисленных в разделе 3.3.1 выше.

3.53 В зависимости от имеющихся данных составление счетов на национальном или субнациональном уровне может включать использование большого количества типов экосистем, чтобы обеспечить соответствие счетов контексту. Для целей отчетности и сравнения между странами целесообразно готовить меньшее количество классов более высокого уровня, чтобы облегчить использование данных об экосистемах широким кругом пользователей.

3.54 Для экосистемного учета рекомендуется по возможности использовать существующие национальные схемы классификации экосистем. Как правило, такие схемы классификации содержат подробные описания и классы, включающие конкретные местные экологические знания. Перекрестные ссылки пространственных единиц на справочную классификацию СЭЭУ ЭУ, глобальную типологию экосистем Международного союза охраны природы (ГТЭ МСОП) позволяют масштабировать счета на национальном уровне и сравнивать их по странам (см. разд. 3.4.2). В тех случаях, когда были определены конкретные типы национальных экосистем, которые не находят прямого отражения в справочной классификации СЭЭУ ЭУ, следует применять местный экологический опыт для определения наиболее подходящих перекрестных ссылок.

3.55 В тех случаях, когда национальная классификация экосистем недоступна, для ее разработки можно использовать ГТЭ МСОП путем уменьшения масштаба до местных и соответствующих местным типам экосистем.

3.56 Для целей международной отчетности и сравнения следует применять справочную классификацию типов экосистем СЭЭУ, отражающую функциональные группы экосистем ГТЭ МСОП. Как правило, на этом уровне отчетности будет меньше классов, чем было бы идеально для составления счетов на национальном уровне, и, следовательно, потребуется некоторое агрегирование национальных классов.

3.4.2 Справочная классификация типов экосистем СЭЭУ

3.57 Справочная классификация типов экосистем СЭЭУ была создана для того, чтобы составление счетов экосистем в различных местах можно было сравнивать с общепринятым набором типов экосистем, которые были установлены на основе согласованных принципов. Существует множество способов классификации экосистем, и составителям рекомендуется использовать классы, соответствующие их местному контексту. Поэтому желательно наличие справочной классификации, обеспечивающей общую основу, которую можно использовать для оценки

уместности данной классификации и предоставления структуры для сопоставимости данных и методов учета.

3.58 Справочная классификация типов экосистем СЭЭУ отражает ГТЭ МСОП, которая была разработана для поддержки реализации Красного списка экосистем МСОП. ГТЭ МСОП - это глобальная типологическая система, которая применяет подход к классификации экосистем, основанный на экосистемных процессах, для всех экосистем по всему миру. При этом подходе теория экологической сборки используется для определения ключевых свойств, которые отличают функционально связанные экосистемы, и для синтеза традиционно несовместимых подходов к классификации в наземном, пресноводном, подземном и морском экологических царствах. Проставление акцента на функционально связанных экосистемах на более высоких уровнях классификации позволяет сгруппировать экологически значимым образом типы экосистем, которые сходны, но различаются на местном уровне. Это особенно важно для целей международного сравнения, когда разнообразие типов экосистем очень велико.

3.59 ГТЭ МСОП имеет структуру, состоящую из шести уровней. Три верхних уровня (с 1 по 3) дифференцируют функциональные свойства экосистем. Уровни с 4 по 6 предлагают более подробную детализацию типов экосистем, которые имеют значение в национальном и субнациональном контексте. Ожидается, что существующие национальные классы типов экосистем будут описаны на уровне детализации, концептуально соответствующем уровням ГТЭ 5 или 6. David A. Keith and others (2020) включает полное описание Глобальной типологии экосистем МСОП и ее подход к классификации.

3.60 Справочная классификация типов экосистем СЭЭУ соответствует уровням 1 и 3 ГТЭ МСОП. Сосредоточение внимания на этих уровнях позволяет: (a) разрабатывать национальные варианты описания типов местных экосистем, признавая важность классов, соответствующих местным условиям; и (b) формировать экологически значимые группы местных типов экосистем для целей интеграции данных национального уровня из различных источников (например, данных о сельском хозяйстве, окружающей среде, лесном хозяйстве и морской среде).

3.61 В верхнем уровне определяются четыре царства: морское (М); пресноводное (Ф); наземное (Н); и подземное (П). ***Царство - это основной компонент биосферы, который принципиально отличается по организации и функционированию экосистемы.*** Подземное царство включено в справочную классификацию с пониманием того, что типы его экосистем будут выходить за рамки стандартного двухмерного счета протяженности. Верхний уровень также предусматривает классификацию атмосферных единиц царства атмосферы в будущем, что обеспечит полный охват биосферы. Как отмечается в разделе 3.2.1, та часть атмосферы, которая находится выше атмосферного пограничного слоя, не входит в объем активов экосистемы.

3.62 Второй уровень классификации в целом следует современной концепции функционального биома, согласно которой биом — это ***«биотическое сообщество, находящее свое выражение в больших географических масштабах, сформированное климатическими факторами и характеризующееся физиогномикой и функциональными аспектами, а не видами или составом форм жизни»*** (Mucina, 2019). В ГТЭ МСОП даны определения 24 биомам: 4 исключительно в морском царстве; 3 исключительно в пресноводном царстве; 7 исключительно в земном царстве; 4 исключительно в подземном царстве; и 6 в переходных зонах между разными царствами. Эти переходные области представляют собой границы между различными комбинациями морского, пресноводного, подземного и наземного царств.

3.63 Уровни 1 и 2 Справочной классификации типов экосистем СЭЭУ представлены в Таблица 3.2. Многие из типов экосистем, описанных на уровне 2, известны как естественные биомы, включая тропические леса, кустарники, пустыни, пресноводные озера и пелагические воды океана.

Шесть биомов определяются антропогенными процессами, [43]в которых деятельность человека играет ключевую роль для сборки экосистемы и поддержания ее компонентов и процессов.

3.64 Третий уровень классификации описывает функциональные группы экосистем (ФГЭ). ***Функциональная группа экосистемы, которая представляет собой функционально обособленную группу экосистемы внутри биома,*** определяется в соответствии с определением экосистем согласно Конвенции о биологическом разнообразии, которое лежит в основе концепции активов экосистем СЭЭУ ЭУ. Типы экосистем в рамках одной и той же функциональной группы экосистем имеют общие экологические движущие силы, которые способствуют конвергенции биотических признаков, характеризующих группу. В ГТЭ МСОП входит 98 ФГЭ, хотя крайне маловероятно, что страна будет иметь активы экосистем, представляющие все ФГЭ. Чаще всего в одной ОЭУ присутствует менее 40 ФГЭ. Полный список классов ФГЭ приведен в приложении 3.2.

3.65 Предполагается, что для составления счетов экосистем на национальном или субнациональном уровне разграничение типов экосистем будет происходить с высокой степенью детализации и при использовании национальных классификаций. Составление счетов экосистем может происходить на том же самом высоком уровне классификации. Для представления выходных данных экосистемного учета либо в табличном, либо в картографическом формате может оказаться целесообразным объединить классы более высокого уровня. Например, можно их представить на уровне, эквивалентном уровню функциональной группы экосистемы. Ожидается, что для целей международного сравнения представление данных на уровне ФГЭ (уровень 3) будет уместным.

3.66 В этом месте текста следует обратить особое внимание на шесть антропогенных биомов: T7 (системы интенсивного землепользования), включающие пахотные земли, пастбища, плантации и городские районы; F3 (искусственные водно-болотные угодья); M4 (антропогенные морские экосистемы); S2 (антропогенные подземные пустоты); MT3 (антропогенные береговые линии); и SF2 (антропогенные подземные пресные воды); и их составные функциональные группы экосистем. Для ряда целей экосистемного учета будет интересно провести учет на более высоком уровне детализации, чем ФГЭ, которые находятся в этих биомах. Например, городские экосистемы (T7.4) часто имеют сложную структуру и крайне неоднородны; и однолетние пахотные земли (T7.1) состоят из полей различных типов сельскохозяйственных культур и паровых земель. Для разграничения и сообщения о пространственных единицах в пределах вышеупомянутых антропогенных биомов и соответствующих им ФГЭ, могут быть идентифицированы различные подтипы экосистем. Для определения этих пространственных единиц рекомендуется использовать национальные классы землепользования или, при необходимости, классы Центральной рамочной классификации землепользования СЭЭУ (Центральная основа, приложение I, разд. B) (на уровне трех цифр).

[43] Также именуются «антромами» (см. Ellis (2011); и Ellis and others (2010)).

Таблица 3.2: Справочная классификация типов экосистем СЭЭУ на основе Глобальной типологии экосистем МСОП

Царства	Биомы
Наземное	T1 Тропические и субтропические леса
	T2 Леса и лесистая местность в умеренном и субарктическом поясах
	T3 Местность, покрытая кустарниками, и кустарниковые лесонасаждения
	T4 Саванны и пастбища
	T5 Пустыни и полупустыни
	T6 Полярно-альпийские
	T7 Системы интенсивного землепользования
Пресноводное	F1 Реки и ручьи
	F2 Озера
	F3 Искусственные пресные воды
Морское	M1 Морские шельфы
	M2 Воды пелагического океана
	M3 Глубоководные участки морского дна
	M4 Антропогенные морские экосистемы
Подземное	S1 Подземные каменные
	S2 Антропогенные подземные пустоты
Переходное	TF1 Палюстриновые водно-болотные угодья
	FM1 Полузакрытые переходные воды
	MT1 Системы защиты береговой линии
	MT2 Надлитторальные прибрежные системы
	MT3 Антропогенные морские побережья
	MFT1 Солоноватые приливо-отливные системы
	SF1 Подземные пресные воды
	SF2 Антропогенные подземные пресные воды
	SM1 Подземные приливно-отливные

Источник: David A. Keith and others (2020).

3.67 Использование ГТЭ МСОП в качестве справочной классификации типов экосистем отражает потребность в глобально применимой классификации типов экосистем, охватывающей все царства. Имеется целый ряд существующих глобальных классификаций типов экосистем, сред обитания, земельного покрова и землепользования, а также региональных или связанных с царствами классификаций типов экосистем, которые можно использовать в других контекстах. Среди примеров - Мировые наземные экосистемы (Sayre and others, 2020); Европейская информационная система окружающей среды (ЕИСОС) и Картирование и оценка экосистем и их услуг (КОЭИУ); Глобальные агроэкологические зоны Продовольственной и Сельскохозяйственной Организации Объединенных Наций (ФАО); Базовые правила и классификации Классификации землепользования и почвенного покрова Центральной основы СЭЭУ (приложение I, разд. B и C); Сканирующий спектрорадиометр среднего разрешения (СССР); и классификации, используемые в глобальных конвенциях, таких как Рамочная конвенция по изменению климата Организации Объединённых Наций и Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местообитаний водоплавающих птиц (Рамсарская конвенция).[44] Для способствования интеграции данных и составлению счетов между этими классификациями будут разработаны соответствия при опоре, например, на работу Bordt and Saner (2019) и на основании Конвенции Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием в тех странах, которые испытывают серьезную засуху и/или опустынивание, особенно в Африке (2017 г.).

[44] Организация Объединенных Наций, *Серия договоров*, том 996, № 14583.

3.5 Соображения относительно разграничения пространственных единиц

3.5.1 Разграничение активов экосистем на практике

3.68 Различие между активами экосистем разных типов носит экологический характер. Это отражает понимание различного состава, структуры и функции различных биотических и абиотических компонентов и их взаимодействия. Таким образом, в принципе, разграничение границ между активами экосистем поддается статистическому наблюдению и может быть проведено с помощью всесторонних и регулярных оценок, проводимых экологами на местах, включая оценку изменений с течением времени.

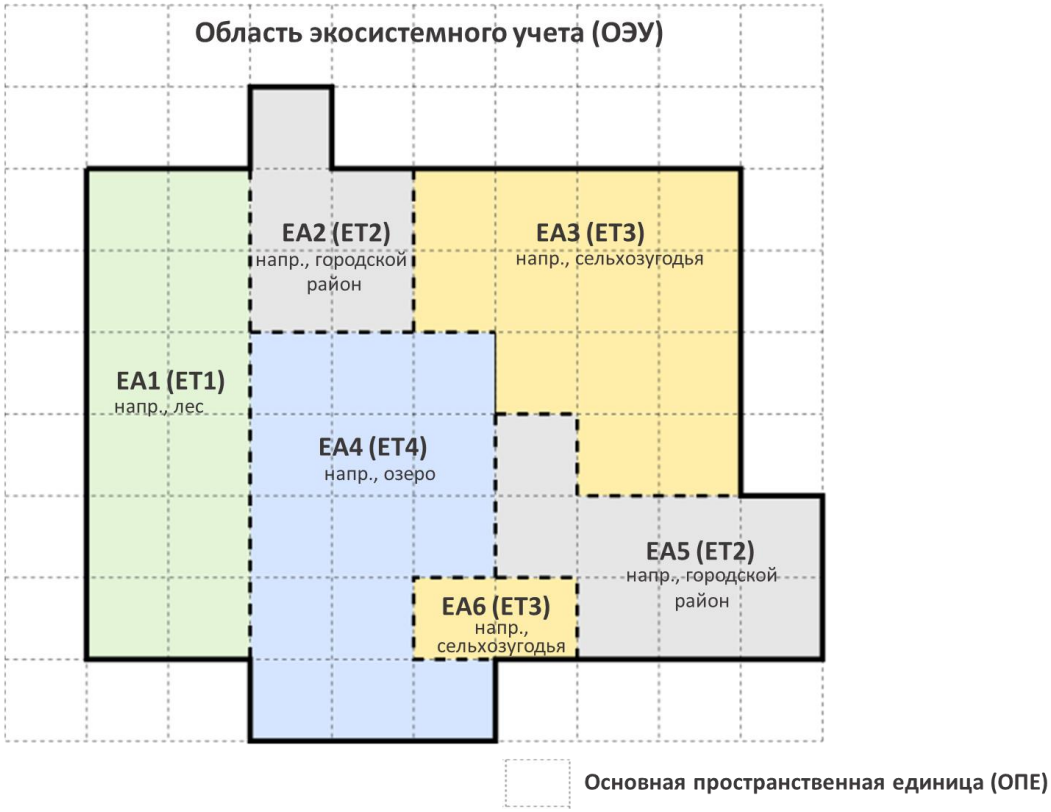
3.69 На практике высокие затраты ресурсов на наземные оценки означают, что разграничение активов экосистем, вероятно, будет включать картографирование различных типов экосистем в пределах ОЭУ с использованием данных дистанционного зондирования со спутников, где это возможно. В то же время необходимо разработать регулярные программы наземных оценок для поддержки калибровки данных дистанционного зондирования.

3.70 Независимо от подхода к сбору данных, данные должны быть сопоставлены и проанализированы с применением платформ и методов географической информационной системы (ГИС). Это дает преимущества в виде поддержки интеграции и использования пространственных данных из различных источников и раскрытия потенциала для надежной и устойчивой организации и сравнения этих данных. Хотя такая работа является специализированной, тем не менее существует обширное практическое и теоретическое понимание использования географических информационных систем для поддержки разграничения активов экосистем для целей экосистемного учета. Использование платформ и методов ГИС актуально в других областях экосистемного учета. Сопутствующее техническое руководство по использованию методов и инструментов ГИС для экосистемного учета изложено в *Методическом руководстве по биофизическому моделированию для учета экосистем* (Организация Объединенных Наций, Департамент по экономическим и социальным вопросам, Статистический отдел, 2022a).

3.71 Хотя использование географических информационных систем является стандартным, становится необходимым включить экологическую экспертизу, чтобы гарантировать, что границы, проведенные между активами экосистем, являются подходящими с точки зрения экологии в отношении принятой классификации типов экосистем, и чтобы изменения во времени были значимыми. Кроме того, при проведении наземных оценок эту информацию следует надлежащим образом интегрировать, чтобы обеспечить наиболее точные измерения, или использовать ее как часть работы по проверке данных.

3.72 Для реализации на практике разграничения АЭ в географических информационных системах может оказаться целесообразным использовать основную пространственную единицу (ОПЕ). **ОПЕ является геометрической конструкцией, представляющей небольшую пространственную область.** Цель ОПЕ состоит в том, чтобы обеспечить структуру данных тонкого уровня, в которую могут быть включены данные по целому ряду характеристик. Ячейка сетки является одним из примеров ОПЕ, но могут использоваться и другие формы ОПЕ, например, отражающие многоугольники. Рисунок 3.4 показано, как основанная на сетке ОПЕ может накладываться на ОЭУ для содействия разграничению активам экосистем, включенным в пример, приведенный на Рисунок 3.3 выше.

Рисунок 3.4: Применение ОПЕ на основе сетки для разграничения АЭ



3.73 При применении метода ОПЕ каждой ОПЕ приписываются данные о характеристиках, которые важны для разграничения активов экосистем разных типов. Один из способов понять это — представить, что во всей ОЭУ данные по каждой характеристике наносятся на карту на уровне ОПЕ, чтобы установить слой данных для этой характеристики.

3.74 Как отмечалось выше, различные типы экосистем можно отличить по сочетанию ряда характеристик. На базовом уровне необходимо объединить данные о земном покрове, климате (например, температурный режим, режим осадков, потенциальная эвапотранспирация) и формах рельефа (например, тип почвы, литография, геоморфология). Исходя из этой отправной точки, можно добавить ряд других характеристик, связанных, например, с водой, углеродом или питательными веществами.

3.75 Степень, в которой можно объединить несколько наборов данных для определения активов экосистем, зависит от наличия данных. Там, где это возможно, можно использовать существующие карты, на которых разграничиваются активы экосистем. В качестве второго варианта карты активов экосистем могут быть созданы с использованием информации национального уровня о земном покрове, климате, формах рельефа или других характеристиках, в зависимости от обстоятельств, в соответствии с приведенным выше описанием.

3.76 Если национальные данные по основным характеристикам недоступны, можно использовать глобальные наборы данных. Этот подход применялся в ряде контекстов. Примером может служить карта «Мировые наземные экосистемы» (Sayre and others, 2020), которая была получена на основе объективной разработки и интеграции глобальных температурных доменов, глобальных доменов влажности, глобальных форм рельефа и глобальных данных о растительности и землепользовании за 2015 год. В качестве окончательного варианта может оказаться необходимым использовать данные об одной характеристике земного покрова, чтобы обеспечить первоначальное разграничение активов экосистем.

3.77 Для тех биомов, которые находятся под непосредственным контролем человека (в частности, биом T7: Интенсивное землепользование), в разграничение активов экосистем в дополнение к данным о других переменных, таких как земной покров, уместно включить данные о

землепользовании и использовании экосистемы. В этом контексте данные о землепользовании и использовании экосистем могут служить показателем различного состава окружающей среды, структуры и функций. Возможность выявления отдельных активов экосистем в этих биомах обсуждается в разделе 3.4.2.

3.78 Хотя основное внимание в описании в разделе 3.5.1 уделяется использованию пространственных подходов к разграничению активов экосистем, данные о масштабах активов экосистем или конкретных типов экосистем можно собирать с помощью других средств, например опросов землевладельцев. Для определенных типов экосистем, например, возделываемых площадей и лесов, сбор данных с помощью этих других средств обеспечит входные данные для счетов. Однако данные из этих источников не позволяют составлять карты, поскольку точное местонахождение и границы активов экосистемы не регистрируются. Следовательно, согласование с данными по другим типам экосистем может быть затруднено, и возрастают риски двойного учета или отсутствия участков экосистем. С другой стороны, непространственные данные могут быть полезны для обеспечения качества данных и оценки состояния экосистемы и экосистемных услуг.

3.5.2 Использование данных о характеристиках земельных участков

3.79 В рамках экосистемного учета обычно есть заинтересованность в учете наземных экосистем, и, следовательно, использовании данных, связанных с различными характеристиками земельных участков, представляет непосредственную актуальность и интерес. Продемонстрированные быстрые и значительные изменения в наземных экосистемах, например, из-за расширения городов и сельскохозяйственных земель, являются одной из причин такого интереса. Как описано выше, хотя данных о земельном покрове и землепользовании недостаточно для разграничения активов экосистем, они все же предоставляют много полезной информации для измерения протяженности экосистем наземных типов экосистем. Эти данные могут также иметь прямое применение при измерении потоков экосистемных услуг и денежной оценке экосистемных услуг и активов экосистем.

3.80 Как данные о земельном покрове, так и данные о землепользовании должны быть организованы в соответствии с концепциями и определениями, изложенными в Центральной основе СЭЭУ. Земельный покров относится к наблюдаемому физическому и биологическому покрову поверхности Земли и включает в себя естественную растительность и абиотические (неживые) поверхности. На самом базовом уровне земной покров включает в себя все отдельные элементы, охватывающие территорию страны. Для целей статистики земного покрова соответствующая площадь страны включает только сушу и внутренние воды.

3.81 Можно использовать несколько международных классификаций земного покрова, предоставляющих хорошо задокументированные и проверенные метаданные. Стандартная классификация земельного покрова в Центральной основе СЭЭУ основана на Системе классификации земельного покрова ФАО (СКЗП).[45]

3.82 Землепользование отражает как (a) осуществляемую деятельность, так и (b) институциональные механизмы, установленные для данной области в целях экономического производства или поддержания и восстановления экологических функций. По сути, «использование» области подразумевает наличие некоторого человеческого вмешательства или контроля. Таким образом, используемые земли включают районы (например, охраняемые районы), которые находятся под активным управлением институциональных единиц страны с основной целью сохранения биоразнообразия и других экологических ценностей (Центральная основа СЭЭУ, п. 5.246).

3.83 Землеустройство – это процесс управления использованием и развитием земельных ресурсов. Могут быть различия в степени, в которой участки земли или воды управляются человеком, от более интенсивной (в случае, например, застроенных районов и пахотных земель) до менее

[45] См. Систему классификации земельного покрова ФАО (СКЗП) www.fao.org/land-water/land/land-governance/land-resources-planning-toolbox/category/details/en/c/1036361/.

интенсивной (в случае, например, полярных регионов и океанов). Уровень управления земельными участками может оказывать положительное или отрицательное воздействие на экосистемы, и мониторинг изменений в степени управления может представлять интерес в контексте мониторинга связей между изменениями в активах экосистем, их состоянии и политике и решениях в области управления земельными участками.

3.84 Право собственности на землю является ключевой характеристикой, которая представляет собой прямую связь между экосистемами, их управлением и экономической статистикой. Экономические активы, включая землю, могут быть закреплены и классифицированы по институциональным единицам (т.е. корпорациям, правительству, домашним хозяйствам, негосударственным организациям) на основе права собственности. Поскольку не все экосистемы находятся в собственности (например, некоторые отдаленные природные области и открытые моря за пределами ИЭЗ), были приняты различные конвенции в области учета. Более того, во многих странах есть области, находящиеся в коммунальной собственности, например, земли, используемые для выращивания скота. Соответствующие конвенции о распределении прав собственности обсуждаются в главе 11 в контексте интеграции счетов экосистем с последовательностью счетов СНС. Данные о собственности на землю для наземных экосистем доступны во многих странах в форме кадастров, которые представляют собой реестры территорий, определенных в административном порядке и разграниченных на основе собственности.

3.85 Данные о каждой из этих характеристик земли – покрове, использовании, управлении и владении – могут быть наложены друг на друга (при наличии пространственных данных) или представлены вместе с данными о протяженности активов экосистем и связанных с ними показателей состояния и экосистемных услуг. Например, данные, полученные из кадастров, показывающие сектор собственности или характер владения, могут быть связаны с данными об активах экосистемы и, таким образом, обеспечивают основу для мониторинга результатов политики управления земельными ресурсами в конкретном регионе (например, водосбор).

3.5.3 Организация данных о социально-экономических и других характеристиках

3.86 Разграничение границ активов экосистем, как правило, требует использования данных, помимо данных, связанных с землей, а именно разнообразных данных о нескольких характеристиках экосистем, как отмечалось выше. Организация этих данных может создать возможность для создания более богатой базы данных пространственной информации. Туда могут входить данные об управлении земельными участками и о землевладении, как описано выше, а также данные, например, о запасах и потоках воды и углерода; наличие определенных видов (эндемичных или инвазивных); меры показатели качества почвы и воды; температура, уклон и высота; загрязнение и другие остаточные потоки; производство продукции сельского, лесного и рыбного хозяйства; и показатели рекреационной деятельности и культурных объектов.

3.87 Одна из причин организации этих дополнительных данных связана с особыми потребностями экосистемного учета. Хотя для разграничения активов экосистем требуются данные только о некоторых характеристиках, существует множество других характеристик, которые важны для учета состояния экосистемы, оценки потоков экосистемных услуг и определения денежной стоимости экосистемных услуг и активов экосистем. Данные о протяженности, состоянии и услугах экосистем могут быть дополнительно обогащены путем интеграции пространственно детализированных социально-экономических данных, например, демографических данных.

3.88 В связи с этим особое внимание следует уделить измерению экосистемных услуг, в отношении которых должны регистрироваться как их предложение, так и их использование. В случае некоторых услуг (например, услуг по обеспечению биомассой) их предоставление и их использование происходят в одном и том же месте в одном активе экосистемы. В случае других услуг (например, услуг по фильтрации воздуха) предоставление услуги может осуществляться в месте, отличном от места ее использования; а в случае других услуг (например, услуг по смягчению последствий наводнений) необходимо распределять предоставление услуги на комбинацию активов экосистем. Таким образом, пространственное определение предоставления и использования экосистемных услуг является задачей, важной для

обеспечения надлежащего признания роли различных экосистем и сочетания различных пользователей. Эти вопросы обсуждаются далее в главе 7.

3.89 Пространственные данные о дополнительных характеристиках должны быть отнесены к активам экосистем, чтобы обеспечить согласованность с точки зрения учета. На практике относить данные таким образом можно с использованием структуры на основе ОПЕ для согласования и интеграции пространственных данных по различным характеристикам и, следовательно, для учета различных пространственных охватов, масштабов и проекций. Поскольку протяженность и конфигурация активов экосистем со временем меняются, характер отнесения данных также меняется. Таким образом, использование согласованной структуры ОПЕ или главного слоя, вероятно, обеспечит значительные вычислительные преимущества.

3.90 Предполагается, что в идеале страна будет использовать принципы Интегрированной структуры геопространственной информации [46] для содействия сопоставлению и организации пространственных данных. Систематизированные данные, в свою очередь, могут предоставить согласованную «единую карту» для страны, включая ее морские экосистемы, по многим экологическим, социальным и экономическим характеристикам. Поэтому странам рекомендуется использовать внедрение экосистемного учета как возможность интегрировать пространственные данные и методы.

[46] См. https://ggim.un.org/igif.

Приложение A3.1: Экологические концепции, лежащие в основе пространственных единиц для экосистемного учета

Вступительная часть

A3.1 В настоящем приложении представлено краткое введение в экологические концепции, с тем чтобы составители счетов, не связанные с экологией, могли получить представление о некоторых сложностях, связанных с разграничением и измерением активов экосистем. Посредством предоставления базовой основы для экологических концепций и краткого изложения ключевых характеристик экосистем, обсуждение должно способствовать более обоснованным консультациям с экспертами в области экологии.

Ключевые экологические концепции

A3.2 В экологии используется ряд различных, но связанных характеристик областей, каждая из которых отражает разные экологические концепции. В настоящем разделе резюмируются ключевые понятия, имеющие отношение к экосистемному учету.

Экосистемы

A3.3 Центральным понятием, представляющим интерес для учета и классификации экосистем, является понятие самой экосистемы. Наиболее важным элементом этого определения является заключительная фраза «взаимодействующая как функциональная единица». Эта фраза означает, что с точки зрения функционирования экосистемы абиотическая среда (климат, литология, гидрология и т. д.) имеет отношение к биоте (хотя бы однонаправленно), а не существует сама по себе. Функция экосистемы касается процессов, связанных с потоками ресурсов, таких как энергия и вода; к фотосинтезу; и к разложению, которые лежат в основе взаимодействия между компонентами экосистем (Ågren and Andersson, 2011).

A3.4 В документе David A. Keith and others, eds. (2020) на основе теории сборки (которая концентрируется на выборе экологических сообществ через экологическую фильтрацию возможных характеристик в пуле видов (Keddy, 1992)) разграничиваются пять групп процессов, регулирующих функционирование экосистем. Эти процессы касаются следующего:

- **Ресурсы** (энергия, питательные вещества, вода, углерод, кислород и др.). Один или несколько этих ресурсов часто будут ограничены, вызывая функциональную реакцию экосистемы, такую как конкуренция.
- **Экологические условия, относящиеся к окружающей среде** (температура, соленость, геоморфология и др.). Эти факторы регулируют наличие и доступ к ресурсам, а также экологические процессы (температура регулирует кинетику биохимических реакций, геоморфология регулирует условия влажности почвы и т.д.)
- **Режимы нарушений** (пожары, наводнения, массовые движения и др.). Эти факторы эпизодически разрушают существующие структуры экосистем и/или вводят или высвобождают новые ресурсы и ниши
- **Биотические взаимодействия** (конкуренция, хищничество, инженерия экосистем и т. д.). Хотя это в значительной степени эндогенные процессы, которые формируют структуру и функции экосистем, они включают в себя организмы, которые действуют как подвижные связи между различными экосистемами и регулируют перенос веществ и энергии между ними
- **Деятельность человека.** Антропогенные процессы — это особые виды биотических взаимодействий, которые влияют на структуру и функции экосистем либо прямо (например, через изменение земного покрова, перемещение биоты), либо косвенно (например, через сбор биомассы и другие формы использования ресурсов, изменение климата).

A3.5 В совокупности эти процессы, факторы и условия порождают множество характеристик экосистем, таких как продуктивность, разнообразие, трофическая структура, физиогномика, типы жизненных форм и фенология. Процессы сборки и свойства экосистемы влияют как на

запасы активов, так и на потоки услуг, формируя структуру и функции экосистемы. Те же процессы, которые определяют «идентичность» экосистемы, определяют и ее целостность. Соответственно, переменные, описывающие эти процессы и характеризующие состояние экосистемы по отношению к ним, находятся в центре внимания счетов состояния экосистем (гл. 5).

Среда обитания и биотоп

A3.6 Концепция среды обитания тесно связана с концепцией экосистемы, но не идентична ей. ***Среда обитания определяется как «место (область), в котором конкретный организм может вести деятельность, способствующую выживанию и/или размножению»*** (Stamps, 2019). Таким образом, концепция среды обитания зависит от конкретного организма, фокусируется как на биотических, так и на абиотических факторах и имеет географический компонент. Таким образом, среда обитания обеспечивается экосистемами для отдельных видов. Например, сомкнутый покров из лиственниц может определять экосистему таежного леса, которая обеспечивает среду обитания для дятлов.

A3.7 Хотя термин «*биотоп*» часто используется взаимозаменяемо с термином «*среда обитания*», его часто относят к концепции сообщества, а среду обитания — к концепции вида. Таким образом, у вида есть определенная среда обитания, но группа видов, которые делят экосистему с этим видом в географическом регионе, имеет общий биотоп (Dimitrakopoulos and Troumbis, 2019). Биотоп представляет собой топографическую единицу и может рассматриваться как эквивалент актива экосистемы.

Царство

A3.8 Царство - это основной компонент биосферы, который принципиально отличается по организации и функционированию экосистемы. Четыре основных царства — земное, пресноводное, морское и подземное. Каждое царство состоит из разных биомов (см. ниже). Существует также ряд переходных областей, связанных с экосистемами, которые находятся между основными царствами, например, наземно-морское царство, которое включает береговую линию и прибрежные экосистемы.

Биом

A3.9 Биом — это ***«биотическое сообщество, находящее свое выражение в больших географических масштабах, сформированное климатическими факторами и, возможно, лучше характеризующееся физиогномикой и функциональными аспектами [растительности], а не видами или составом форм жизни***. ***Биомы часто используются в качестве инструментов для предоставления крупномасштабного (от регионального до глобального) фона в ряде экологических и биогеографических исследований»*** (Mucina, 2019). Биомы — это крупнейшие географические биотические сообщества, которые удобно распознавать. Большинство из них в целом соответствует климатическим районам (зонобиомы), хотя иногда важны и другие факторы окружающей среды, например почвы (педобиомы) или рельеф (оробиомы).

A3.10 Единого утвержденного списка биомов не существует. В то время как некоторые биомы (например, влажные тропические леса, тайга) признаются всеми специалистами в данной области, многие другие различные биомы предлагаются для менее четко определенных экосистем, особенно в экотонах, таких как саванны и леса. Использование списка биомов ГТЭ МСОП в качестве справочного материала служит целям СЭЭУ ЭУ.

Экорегионы

A3.11 ***Экорегион — это «географическая группа ландшафтных мозаик», «возникающая в результате крупномасштабных предсказуемых закономерностей солнечной радиации и влаги, которые, в свою очередь, влияют на виды местных экосистем, а также животных и растений, обитающих там»*** (Bailey, 2009; 2014). Отдельные экосистемы (т. е. активы экосистем) в пределах экорегиона могут иметь тесную функциональную связь друг с другом (например, когда экосистемы верхнего течения регулируют водные и питательные ресурсы для

экосистем нижнего течения), или они могут быть функционально несвязанными (например, когда два актива экосистемы одного и того же типа экосистемы, но в соседних водосборах просто отражают одни и те же абиотические условия, такие как почва, климат и топография. Экорегионы часто используются в контексте картирования и описываются с использованием иерархической структуры. Наземные экорегионы часто группируются в разные биогеографические регионы более высокого порядка, где биогеографические регионы (например, Неарктика для Северной Америки, Индомалайя для Индии и Юго-Восточной Азии) отражают глобальные различия в распространении видов из-за географического разделения и истории эволюции. В меньшем масштабе экорегионы могут быть пространственно смежными единицами одного биома или его подразделений (например, Западно-сибирская тайга и Восточно-сибирская тайга) (Olson and others, 2001).

Экотоны

A3.12 ***Экотоны - это области перехода между двумя экосистемами по градиенту одного или нескольких ресурсов или элементов контроля окружающей средой.*** Типичным примером является зона перехода от леса к лугу по градиенту влагообеспеченности. Определение точного расположения типов экосистем, а следовательно, и расположения экотонов между ними, в конечном счете, субъективно. Там, где градиенты довольно мягкие, экотоны могут занимать достаточно обширные площади. Перевод градиентов экотона в основу классификации экосистем будет зависеть от характера и «резкости» перехода и масштаба применения.

Ключевые характеристики экосистем

A3.13 В каждом из трех основных царств окружающей среды — наземном, пресноводном и морском — обычно понимается, что экосистемы занимают пространство и включают абиотический комплекс, биотический комплекс и взаимодействие между двумя комплексами. В настоящем разделе описываются ключевые характеристики наземных, пресноводных и морских экосистем. Эти характеристики связаны со структурой и функционированием экосистемы и играют ключевую роль в классификации экосистем в каждом царстве, а также в измерении их состояния. Отражая цель приложения в целом, настоящий раздел не содержит исчерпывающего перечня характеристик экосистем. Он предназначен в первую очередь для того, чтобы дать представление об уровне богатства экосистем, который следует учитывать при их разграничении и измерении.

Наземные экосистемы

A3.14 Наземные экосистемы находятся на суше и ограничены наличием и доступностью воды и питательных веществ. Ключевыми движущими силами наличия различных типов экосистем являются климат, топография и геоморфология, литология и деятельность человека. Резюме:

- **Климат,** прагматически определяемый как статистика погоды, является важной движущей силой многих экосистем из-за его тесной связи с ресурсами (например, водой, энергией) и ограничениями (например, засухами). С экологической точки зрения наиболее важными климатическими параметрами являются (a) температура (среднегодовая температура, сезонность, температура самого холодного месяца, накопленные градусо-дни растительности); (b) осадки (суммарное годовое количество осадков; сезонность); и (c) потенциальная эвапотранспирация (годовой объем; сезонность)
- **Топография и геоморфология** влияют на климат (в глобальном и локальном масштабах), условия влажности (в региональном и локальном масштабах) и перераспределение питательных веществ. Различия в топографии и геоморфологии иллюстрируются (a) склонами холмов и равнинами (склоны холмов имеют улучшенный дренаж по сравнению с равнинами); (b) пологими и крутыми склонами (более крутые склоны будут иметь более тонкий слой почвы, более быстрый дренаж и, возможно, больше нарушений из-за масштабных перемещений); в) низким и высоким рельефом (адиабатическое расширение восходящего воздуха приводит к более прохладному и влажному

(микро)климату на высоких равнинах и в горах); и (d) выпуклостью профиля и формы в горизонтальной проекции (топографический контроль гидрологии склонов холмов способствует возникновению относительно сухих условий на выпуклых расходящихся склонах холмов и относительно влажных условий в вогнутых ложбинах и сужающейся сети каналов)

- **Литология** определяет исходный материал для почвообразования и, следовательно, контролирует растительность в первую очередь за счет ресурсных процессов (особенно наличия питательных веществ), за счет минерального состава и за счет образования продуктов выветривания, таких как глинистые минералы
- **Деятельность человека** может оказывать влияние на экосистемы либо напрямую (например, через изменение земельного покрова, перемещение биоты), либо косвенно (например, через использование ресурсов, изменение климата)

A3.15 Эти движущие силы формируют ключевые характеристики наземных экосистем. Распределение, состав и значение этих характеристик будут значительно варьироваться в зависимости от ареалов, простирающихся, например, от влажных тропических лесов до альпийских экосистем. Ключевыми абиотическими характеристиками наземных экосистем являются почва и режим увлажнения. Ключевые биотические характеристики включают растительность, животных и биоту (например, грибы и бактерии). В совокупности биотические характеристики отражаются в вариациях структуры, состава и функций экосистем.

A3.16 В отношении ключевых характеристик почвы и растительности важны следующие моменты:

- **Почва** контролирует растительность главным образом за счет ряда ресурсных процессов и формируется частично за счет текущих местных процессов и частично за счет прошлых экосистемных процессов. Соответствующие характеристики почвы включают:
    - Химические свойства почвы, такие как емкость катионного обмена (ЕКО), которые определяют способность почвы удерживать питательные вещества
    - Физические свойства почвы, такие как текстура, пористость, дренаж и проницаемость, которые определяют характеристики и доступность влаги в засушливые периоды
    - Органическое вещество почвы, важная характеристика почвы, контролируемая биотой, которая способствует вышеупомянутым химическим и физическим свойствам.
- **Растительность** может использоваться в качестве показателя всей биоты. Хотя термины «*растительность*» и «*экосистемы*» часто используются взаимозаменяемо (например, в отношении тропических лесов), растительность является биотическим элементом экосистемы и существует в определяющем ее физическом контексте окружающей среды. Для многих экосистем, и в частности для наземных экосистем, растительность является важным элементом процесса классификации и маркировки. Растительность, как правило, характеризуется сообществами видов, которые имеют сильное пространственное выражение и, следовательно, встречаются в ландшафте. Растительность также можно охарактеризовать набором более общих функциональных признаков растений (см., например, Pérez-Harguindeguy and others (2013)), в том числе:
    - Форма роста, например, деревья, кустарники, трава и соответствующая архитектура кроны.
    - Форма жизни Раункиера, например, фанерофиты (деревянистые, почки на высоте более 25 см над землей) и геофиты (почки в сухой земле)

- История жизни, например, однолетники против многолетников
- Тип листьев и фенология, например, широколиственные, хвойные, лиственные, вечнозеленые
- Адаптация к влаге (ксерофиты) или солевому стрессу (галофиты)

Пресноводные экосистемы и водно-болотные угодья

A3.17 Пресноводные экосистемы характеризуются наличием поверхностных вод, площадь поверхности которых может меняться в пространстве с течением времени, а растительность состоит в основном из водных видов. Основное различие между пресноводными экосистемами заключается в проточных водных системах (например, реках и ручьях) и маловодных или непроточных системах (например, озерах, прудах и водно-болотных угодьях). Многие движущие силы и характеристики коррелируют друг с другом и довольно предсказуемо изменяются по градиенту вниз по течению.

A3.18 Ключевые движущие силы и абиотические характеристики **рек и ручьев** включают следующее:

- **Морфология.** По определению, реки и ручьи являются геоморфологическими объектами и могут различаться с точки зрения (a) порядка потоков, то есть положения от истока (самый низкий порядок) до выхода (самый высокий порядок), в качестве замены классификации водосборной площади; (b) речной зоны (эрозионная, переносная, осадочная); (c) размера отложений (коренная порода, валуны, гравий, песок, глина) и подвижности (донные, взвешенные); (d) рисунка русла[47] (прямой, извилистый, блуждающий, плетеный, разветвляющийся); и (e) формы рельефа морского дна (плоская, волнистая, с желобами, с отмелями)
- **Гидрология**, которая может быть эфемерной, прерывистой, постоянной или прерывистой
- **Химия**, связанная, например, с концентрацией кислорода и питательных веществ

A3.19 Ключевые движущие силы и абиотические характеристики **озер и водоемов** включают следующее:

- **Происхождение:** например, тектоническое, вулканическое, ледниковое, карстовое, речное, искусственное
- **Стратификация:** например, меромиктическая (никогда не смешивается), мономиктическая (смешивается один раз в год), димиктическая (смешивается два раза в год) и полимиктическая (часто смешивается).
- **Трофический статус:** олиготрофные (бедные питательными веществами) и эвтрофные (богатые питательными веществами)
- **Соленость**: пресноводные озера и соленые озера
- **Постоянство:** например, периодически возникающие, сезонные и постоянные озера

A3.20 Ключевые биотические характеристики рек, ручьев, озер и водоемов включают рыбу, макробеспозвоночных и растительность.

A3.21 **Водно-болотные угодья *можно в широком смысле определить как экосистемы, которые возникают, когда затопление водой приводит к образованию почв, в которых преобладают анаэробные процессы, что, в свою очередь, заставляет биоту, особенно укоренившиеся растения, адаптироваться к затоплению*** (Keddy, 2010).

A3.22 Некоторые ключевые движущие силы и абиотические характеристики **водно-болотных угодий**:

- **Морфология:** приспосабливающаяся к рельефу или самовозникающая

[47] Следует отметить, что форма русла сильно зависит от силы берегов, которая частично зависит от растительности. Таким образом, в более длительных временных масштабах форму русла можно рассматривать как характеристику экосистемы, а не как движущую силу.

- **Гидрологическая система:** постоянство/сезонность уровней воды (водообеспеченность); минеротрофная (подземные воды, поверхностные воды) или омбротрофная (осадки)
- **Трофический статус:** олиготрофная (бедная питательными веществами) или эвтрофная (богатая питательными веществами)
- **Положение в ландшафте:** вдоль ручьев (речная), озер (озерная), эстуарная или в отрыве/вверх по течению (палюстриновая)

A3.23 Ключевые биотические характеристики водно-болотных угодий связаны с **преобладающим типом растительности**. Это могут быть мохообразные или злаки (болотно-торфяные или торфяные); злаки, кустарники, разнотравье или надводные растения (травяное болото); деревья, кустарники или травы (соленое болото); или подводные или плавающие водные растения (мелководье).

A3.24 Что касается наземных экосистем, то деятельность человека может быть значительной движущей силой пресноводных и болотных экосистем, например, за счет фрагментации речных систем плотинами и осушения водно-болотных угодий.

Морские экосистемы

A3.25 Морские экосистемы состоят из всех морских экосистем с соленой водой, которые напрямую связаны с Мировым океаном. С более широкой точки зрения океана это также включает прибрежные переходные и приливные экосистемы (эстуарии, дельты, прибрежные солончаки и другие береговые линии).

A3.26 **Батиметрия** является морским эквивалентом топографии наземных экосистем. Это мера глубины и формы морской среды при переходе от прибрежных ландшафтов к более глубокому открытому океану. В контексте этого перехода под **бентосными** понимаются среды обитания или организмы, связанные с дном океана, простирающимся от береговой линии до увеличивающихся глубин, а под **пелагическими** понимаются среды обитания или организмы, существующие в толще морской воды.

A3.27 Ключевые движущие факторы **морских экосистем:**

- **Батиметрический профиль,** который влияет на характеристики морских экосистем, поскольку глубина от поверхности воды будет определять подверженность нижележащего слоя воды и/или дна океана воздействию воздуха/ветра, осадков, течений, света и питательных веществ. Эту движущую силу можно рассматривать двумя основными способами. Во-первых, **приливные или прибрежные зоны** создают для биоты, использующей эти районы, требования, отличные от требований, создаваемых **зонами открытого океана**. Например, поскольку приливная зона подвержена воздействию приливов и часть дня находится над водой, биота, обитающая в этой зоне, должна иметь стратегии адаптации к потенциальному воздействию воздуха и осадков. Во-вторых, зоны обозначаются как **фотические** (получающие свет), **дисфотические** (получающие недостаточно света для фотосинтеза) или **афотические** (не получающие света) в зависимости от способности света проникать в толщу воды, что ограничивает фотосинтез. Например, континентальный шельф относительно неглубок, а его фотическая зона является домом для светозависимых экосистем, таких как кораллы, водоросли и бурые водоросли; континентальный склон ведет к более глубоким афотическим экосистемам на абиссальной равнине, куда практически не проникает свет
- **Климат**, который влияет на океан и находится под его влиянием. Есть четыре ключевых аспекта, которые следует учитывать. Во-первых, **ветер** создает поверхностные течения, а волны поддерживают систему циркуляции океана, которая перемещает воду, питательные вещества и биоту по всему миру. Сила поверхностных ветров также играет важную роль в глубине перемешанного слоя и при подъеме богатых питательными веществами глубоких вод в прибрежных районах. Во-вторых, **pH** (кислотность) океанов, которая в настоящее время в среднем находится на несколько нейтральной или

щелочной стороне шкалы pH (примерно 8), определяет типы биоты, которые могут выжить в морской экосистеме. Снижение pH из-за увеличения содержания углекислого газа в атмосфере, также известное как закисление океана, может негативно сказаться на некоторых биотах, таких как кораллы и моллюски. В-третьих, **температура** океанов зависит от потепления атмосферы, а температура воды будет определять способность водной биоты переносить определенные прибрежные и морские условия. Это может привести к изменениям в распределении морской биоты. Изменение глобальной температуры воздуха также может оказывать влияние на экосистему океана из-за притока пресной воды в результате таяния ледников. В-четвертых, **осадки** влияют на поступление пресной воды в прибрежные и морские системы, тем самым влияя на соленость и плотность слоев воды

- **Литология** (лежащий в основе горный материал), определяющая субстрат, присутствующий на дне океана или морском дне. Он может состоять из множества материалов различного происхождения, например, камня, песка, грязи или биогенных материалов (кораллов, устриц/мидий), которые формируют морские экосистемы

- Модели **циркуляции океана**, которые приносят более теплую воду на более холодные континенты и наоборот, регулируя температуры, наблюдаемые в разных частях земного шара. Климатические зоны Земли (арктическая, умеренная, тропическая и антарктическая) очень сильно подвержены влиянию этих океанических процессов. **Течения и термогалинная циркуляция** (которая перемещает поверхностные воды вглубь океана) также перемещают питательные вещества и кислород по всему миру, формируя прибрежные и морские экосистемы. Экваториальные течения, движущиеся в противоположных направлениях (по часовой стрелке к северу от экватора и против часовой стрелки к югу от экватора), создают продуктивные области, поднимая глубокие воды, богатые питательными веществами. Локальное воздействие батиметрии на глубоководную циркуляцию океана, происходящее, когда богатые питательными веществами течения встречаются с подводными горами, создает высокопродуктивные области подъема глубинных вод для морской биоты

- Различия в **солености** между эстуариями (смесь соленой и пресной воды) и средами открытого океана (соленая вода), которые определяют биоту, процветающую в этих условиях

- **Стратификация** прибрежных и морских слоев воды в зависимости от температуры, солености и плотности, а также таких факторов, как поверхностные ветры, которые играют важную роль в формировании структуры и функций морской экосистемы. Стратификация меняется в зависимости от сезона и местоположения на земном шаре. **Поверхностный смешанный слой** является областью наибольшей турбулентности и циркуляции воды из-за его близости к поверхностным ветрам, что приводит к относительно однородной температуре и солености. В результате различий в температуре и солености между поверхностными и более глубокими водами различия в плотности создают границу между относительно бедными питательными веществами водами на поверхности и относительно богатыми питательными веществами более глубокими водами

- **Деятельность человека**, которая оказывает влияние на морские экосистемы как прямым, так и косвенным образом. Прямое влияние включает вылов морских видов, модификацию экосистем, шум и выброс питательных веществ, мусора и инвазивных видов в морские и прибрежные воды. Косвенное влияние включает воздействия на климат, которые затем вызывают изменения в характеристиках морской экосистемы.

A3.28 Ключевые абиотические и биотические характеристики:

- **Биота:** биота в морской толще (пелагическая биота) может активно передвигаться по воде (нектон: включая некоторые бактерии, водоросли, беспозвоночные, рыбы, птицы и млекопитающие) или пассивно переноситься течениями и ветрами (планктон). Биота,

связанная с морским дном (бентическая биота), такая как афотические кораллы, губки и двустворчатые моллюски, растения, такие как водоросли и бурые водоросли, беспозвоночные и бактерии, может состоять из сложных трехмерных структур, формируемых фиксированными (неподвижными) фильтраторами

- **Химические и физические свойства отложений**, которые могут указывать на способность отложений поддерживать биоту и связанные с ней биологические и химические процессы, а также их статус поглотителя углерода
- Характеристики **водной толщи**, важные для оценки состояния морской экосистемы. Соответствующие характеристики включают (a) температуру воды, которая влияет на пригодность морской экосистемы в качестве среды обитания для биоты; и (b) качество воды, на которое влияют естественные и антропогенные воздействия и процессы, включая загрязняющие вещества, питательные вещества, мусор (в том числе пластик), а также отложения и пресную воду с суши. Эти воздействия, а также более широкие климатические факторы могут оказывать влияние на растворенный кислород, соленость и мутность (облачность), а также на здоровье морской биоты в системе. Качество воды может быть важным показателем состояния морской экосистемы; например, низкий уровень растворенного кислорода может указывать на то, что экосистема пострадала от избыточного антропогенного поступления питательных веществ
- **Растительность:** Прибрежная и морская растительность, в том числе мангровые заросли, морские травы и морские водоросли, являются важными элементами морских экосистем. Эта растительность обеспечивает среду обитания и пищу для биоты и играет роль в круговороте питательных веществ и газов, а также в защите побережья. Растительность в морских системах принимает различные формы (например, по размеру или форме) и может быть относительно фиксированной или неподвижной (например, мангровые заросли) или может плавать вместе с океанскими течениями (например, саргассова водоросль).

Приложение A3.2: Глобальная типология экосистем Международного союза охраны природы

A3.29 Три верхних уровня Глобальной типологии экосистем МСОП (David A. Keith and others, 2020) указаны ниже. Представленные царства - наземное (Н), пресноводное (Ф), морское (М) и подземное (П), а также шесть промежуточных царств.

Царство	Биом	Функциональная группа экосистемы
Наземное	Т1 Тропические и субтропические леса	Т1.1 Тропические и субтропические низинные влажные леса
		Т1.2 Тропические и субтропические сухие леса и кустарники
		Т1.3 Тропические и субтропические влажные горные леса
		Т1.4 Тропические пустошные леса
	Т2 Леса и лесистая местность в умеренном и субарктическом поясах	Т2.1 Горные леса и лесистая местность в субарктическом и умеренном поясах
		Т2.2 Лиственные леса в умеренном поясе
		Т2.3 Океанические тропические леса прохладного умеренного пояса
		Т2.4 Лаурофильные леса теплого умеренного пояса
		Т2.5 Огневые влажные леса умеренного пояса
		Т2.6 Огневые склерофилловые леса и лесистая местность в умеренном поясе
	Т3 Местность, покрытая кустарниками, и кустарниковые лесонасаждения	Т3.1 Сезонно сухие тропические кустарники
		Т3.2 Сезонно сухие пустоши и кустарники умеренного пояса
		Т3.3 Прохладные пустоши умеренного пояса
		Т3.4 Каменистые покрытия, осыпи и потоки лавы
	Т4 Саванны и пастбища	Т4.1 Трофические саванны

		T4.2 Огневые травянистые саванны
		T4.3 Кочкарные саванны
		T4.4 Лесистая местность умеренного пояса
		T4.5 Полугумидные пастбища умеренного пояса
	T5 Пустыни и полупустыни	T5.1 Полупустынные степи
		T5.2 Заросшие колючими кустарниками пустыни и полупустыни
		T5.3 Склерофилловые жаркие пустыни и полупустыни
		T5.4 Прохладные пустыни и полупустыни
		T5.5 Гиперзасушливые пустыни
	T6 Полярно-альпийские (криогенные)	T6.1 Ледяные щиты, ледники и многолетние снежники
		T6.2 Полярно-альпийские выходы скальных пород
		T6.3 Полярная тундра и пустыни
		T6.4 Альпийские луга и кустарники умеренного пояса
		T6.5 Альпийские луга и кустарники тропического пояса
	T7 Системы интенсивного землепользования	T7.1 Однолетние пахотные земли
		T7.2 Засеянные пастбища и поля
		T7.3 Плантации
		T7.4 Городские и промышленные экосистемы
		T7.5 Производные полуестественные пастбища и заброшенные поля
Пресноводное	F1 Реки и ручьи	F1.1 Постоянные горные ручьи
		F1.2 Постоянные равнинные реки
		F1.3 Замерзающие реки и ручьи
		F1.4 Сезонные горные ручьи
		F1.5 Сезонные равнинные ручьи
		F1.6 Периодически пересыхающие реки
		F1.7 Крупные равнинные реки
	F2 Озера	F2.1 Большие постоянные пресноводные озера
		F2.2 Небольшие постоянные пресноводные озера
		F2.3 Сезонные пресноводные озера
		F2.3 Замерзающие пресноводные озера
		F2.5 Пересыхающие пресноводные озера
		F2.6 Постоянные соленые и содовые озера
		F2.7 Пересыхающие соленые озера
		F2.8 Артезианские источники и оазисы
		F2.9 Геотермальные бассейны и водно-болотные угодья
		F2.10 Подледниковые озера
	F3 Искусственные пресные воды	F3.1 Крупные водоемы
		F3.2 Сооруженные озерные водно-болотные угодья
		F3.3 Рисовые поля
		F3.4 Пресноводные аквафермы
		F3.5 Каналы, канавы и дренажи
Наземно-пресноводное	TF1 Палюстриновые водно-болотные угодья	TF1.1 Тропические затопленные леса и торфяные леса
		TF1.2 Лесные водно-болотные угодья субтропического/умеренного пояса
		TF1.3 Постоянные болота
		TF1.4 Сезонные пойменные болота
		TF1.5 Периодически пересыхающие поймы
		TF1.6 Торфяники умеренно-холодного, умеренного пояса и горные
		TF1.7 Болотные торфяники умеренно-холодного и умеренного пояса
Морские пресноводные	FM1 Полузакрытые переходные воды	FM1.1 Глубоководные прибрежные бухты
		FM1.2 Постоянно открытые речные эстуарии и заливы
		FM1.3 Периодически закрытые и открытые озера и лагуны
Морское	M1 Морские шельфы	M1.1 Морские луга
		M1.2 Заросли бурых водорослей
		M1.3 Фотические коралловые рифы
		M1.4 Моллюсковые банки и рифы
		M1.5 Леса морских животных с ограниченным фотосинтезом

		M1.6 Сублиторальные скалистые рифы
		M1.7 Сублиторальные песчаные пласты
		M1.8 Сублиторальные грязевые равнины
		M1.9 Зоны подъема глубоких вод
	M2 Воды пелагического океана	M2.1 Воды эпипелагического океана
		M2.2 Воды мезопелагического океана
		M2.3 Воды батипелагического океана
		M2.4 Воды абиссально-пелагического океана
		M2.5 Морской лед
	M3 Глубоководные участки морского дна	M3.1 Континентальные и островные склоны
		M3.2 Морские каньоны
		M3.3 Абиссальные равнины
		M3.4 Подводные горы, хребты и плато
		M3.5 Глубоководные биогенные пласты
		M3.6 Хадальные впадины и ложбины
		M3.7 Хемосинтетические экосистемы
	M4 Антропогенные морские экосистемы	M4.1 Находящиеся под водой искусственные сооружения
		M4.2 Морские аквафермы
Морское-наземное	MT1 Системы защиты береговой линии	MT 1.1 Скалистые берега
		MT 1.1 Илистые берега
		MT 1.3 Песчаные берега
		MT 1.4 Валунные и булыжные берега
	MT2 Надлитторальные прибрежные системы	MT 2.1 Прибрежные кустарники и луга
	MT3 Антропогенные береговые линии	MT 3.1 Искусственные береговые линии
Морское наземно-пресноводное	MFT1 Солоноватые приливо-отливные системы	MFT1.1 Дельты прибрежных рек
		MFT1.2 Леса и кустарники, расположенные в приливной зоне
		MFT1.3 Прибрежные солончаки и камышовые заросли
Подземное	S1 Подземные каменные системы	S1.1 Аэробные пещеры
		S1.2 Эндолитические системы
	S2 Антропогенные подземные пустоты	S2.1 Антропогенные подземные пустоты
Подземно-пресноводное	SF1 Подземные пресные воды	SF1.1 Подземные ручьи и водоемы
		SF1.2 Экосистемы подземных вод
	SF2 Антропогенные подземные пресные воды	SF2.1 Водопроводные трубы и подземные каналы
		SF2.2 Затопленные шахты и другие пустоты
Подземно-морское	SM1 Подземные приливные системы	SM1.1 Анхиалиновые пещеры
		SM1.2 Анхиалиновые пруды
		SM1.3 Морские пещеры

Источник: David A. Keith and others (2020).

4 Учет протяженности экосистемы

4.1 Цель учета протяженности экосистемы

4.1 Общей отправной точкой для экосистемного учета является организация информации о протяженности различных типов экосистем в стране или другой области экосистемного учета (ОЭУ) и о том, как эта протяженность изменяется с течением времени. ***Протяженность экосистемы - это размер актива экосистемы.*** Обычно она измеряется с точки зрения физического пространства, но также может быть измерена в терминах длины или объема. Данные о протяженности суммированы в счете протяженности экосистемы.

4.2 Учет протяженности экосистемы релевантен по четырем причинам. Во-первых, учет протяженности экосистем обеспечивает общую базу для обсуждения состава (сочетания/объединения) типов экосистем в стране и изменений в них. Эта информация обеспечивает (a) получение согласованных показателей обезлесения, опустынивания, преобразования сельскохозяйственных угодий, расширения городов и других форм изменения экосистем; (b) измерение разнообразия экосистем и получение показателей изменений в биоразнообразии; и (c) понимание местоположения и конфигурации типов экосистем в пределах ОЭУ и того, как они меняются с течением времени (например, в отношении фрагментации ландшафта или близости возделываемых территорий к естественным экосистемам), когда информация, лежащая в основе счета протяженности, нанесена на карту.

4.3 Во-вторых, учитывая, что основной целью учета экосистем является включение экологических данных в экономическое планирование и процесс принятия решений, предоставление данных о протяженности экосистемы обеспечивает и прямую, и значимую точку вхождения в обсуждение экосистем для тех, кто в меньшей степени знаком с экологическими концепциями и данными. В частности, счета протяженности обеспечивают общую структуру, с помощью которой могут быть представлены другие данные об экосистемах. Например, при наличии соответствующих данных картографированные данные о состоянии экосистемы и потоках экосистемных услуг могут быть сведены в таблицу с использованием общей классификации типов экосистем.

4.4 В-третьих, структура счета протяженности экосистемы, как указано ниже, демонстрирует в доступной и легко интерпретируемой форме способность учета обеспечивать описание временных рядов, в данном случае посредством оценки балансов на начало и конец учетного периода. Регистрация временных рядов особенно важна для выявления степени изменения протяженности и состава типов экосистем, а также характера преобразований между типами экосистем.

4.5 В-четвертых, пространственные данные, наиболее часто используемые для составления счета протяженности экосистемы, обеспечивают базовую инфраструктуру для измерения состояния экосистемы, а также для измерения и моделирования многих экосистемных услуг. В обоих случаях соответствующие показатели состояния и услуг обычно варьируются в зависимости от типа экосистемы и зависят от местоположения и конфигурации (пространственного расположения) типов экосистем в пределах ОЭУ. Кроме того, счет протяженности экосистем и счет состояния экосистем дают наибольшую информацию при совместном рассмотрении и толковании.

4.2 Счета протяженности экосистем

4.2.1 Объем счетов протяженности

4.6 В соответствии с принципами, описанными в главе 3, учет протяженности экосистемы составляется для всей площади ОЭУ. Таким образом, в счете протяженности экосистемы регистрируются площади и изменения площадей всех активов экосистем в пределах ОЭУ, классифицированные по типу экосистемы, то есть площади всех активов одного и того же типа экосистемы агрегируются. Поскольку входные данные обычно представляют собой

пространственные данные, доступные в виде карт, также могут быть получены картографированные выходные данные, в которых все активы одного и того же типа экосистемы кодируются эквивалентно. Кроме того, в этом случае счета протяженности отражают табличные выходные данные картографированных входных данных.

4.7 Концептуально на национальном уровне ОЭУ распространяется на все наземные, пресноводные и морские экосистемы с границей, установленной границей страны с другими странами и ее исключительной экономической зоной (ИЭЗ)[48].

4.8 Составители могут решить использовать ОЭУ меньшего географического охвата, сосредоточив внимание, например, на наземном или морском царстве или на субнациональном регионе. Кроме того, можно составлять счета, охватывающие районы за пределами национальной юрисдикции, например районы океана, включая открытое море. Эти счета могут быть составлены в рамках региональной или международной учетной деятельности.

4.9 Дополнительные счета протяженности могут быть составлены для типов экосистем, которые выходят за рамки стандартного двумерного счета протяженности, таких как подземные экосистемы и водоносные горизонты. Дополнительные счета могут быть составлены также для линейных объектов, отражающих одномерную перспективу, с пониманием того, что площадь, связанная с линейными объектами, будет включена в объем стандартных двумерных счетов протяженности после методов учета, изложенных в разделе 3.3. Потенциальная структура дополнительных счетов протяженности описана в разделе 4.2.4.

4.2.2 Структура счетов протяженности и записей учета

4.10 Структура счета протяженности экосистем представлена в Таблица 4.1. Структура строк отражает общую логику счетов активов, описанную в Центральной основе СЭЭУ, в которых есть начальная и конечная протяженность, а также дополнения и уменьшения протяженности. Единицами измерения для записей являются единицы площади, подходящие для масштаба анализа, например, гектары или квадратные километры.

4.11 Заголовки столбцов соответствуют классам согласно выбранной классификации типов экосистем. В Таблица 4.1 эти классы являются примерами типов экосистем на уровне функциональных групп экосистем (3) справочной классификации типов экосистем СЭЭУ, основанной на Глобальной типологии экосистем (ГТЭ) Международного союза охраны природы (МСОП), как описано в главе 3 и представлено в приложении 3.2. Таблица 4.1 включает типы экосистем из наземного, пресноводного и морского царств. Может оказаться целесообразным составлять счета отдельно для каждого из этих царств, особенно если используемые единицы измерения различаются.

4.12 На национальном или субнациональном уровне будет наиболее целесообразно составлять счета с использованием существующей классификации типов экосистем и устанавливать соответствие справочной классификации типов экосистем СЭЭУ для целей международного сравнения.

4.13 С точки зрения учета не существует четкого ограничения на количество типов экосистем или используемый уровень детализации. Выбор будет зависеть от релевантности различных типов экосистем и наличия данных. Общее ограничение состоит в том, что сумма площадей всех типов экосистем должна быть равна общей площади ОЭУ.

[48] Подповерхностные экосистемы, такие как подземные экосистемы и водоносные горизонты, исключаются из первичного счета протяженности, поскольку их площадь не может быть добавлена вместе с площадью экосистем в других царствах без двойного учета.

Таблица 4.1: Счет протяженности экосистемы (единицы области)

				Выбранные типы экосистем (на основе уровня 3 - ФГВЭ Глобальной типологии экосистем МСОП)																			ИТОГО
			Царство	Наземная												Пресноводные ресурсы			Морская				
			Биом	T1 Тропические и субтропические леса				T2 Леса и лесистая местность в умеренном и субарктическом поясах				…		T7		F1	…	FM1	M1	…	MFT1		
			Функциональная группа выбранной экосистемы (ФГВЭ)	Тропические и субтропические низинные влажные леса	Тропические и субтропические сухие леса и кустарники	Тропические и субтропические влажные горные леса	Тропические пустошные леса	Высокогорные леса и лесистая местность в субарктическом и умеренном поясах	Лиственные леса в умеренном поясе	…	Огневые склерофилловые леса и лесистая местность в умеренном поясе	…	…	…	Производные полуестественные пастбища и заброшенные поля	Постоянные горные ручьи	…	Периодически закрытые и открытые озера и лагуны	Морские луга	…	Прибрежные солончаки и тростниковые заросли		
				T1.1	T1.2	T1.3	T1.4	T2.1	T2.2	…	T2.6	…	…	…	T7.5	F1.1	…	FM1.3	M1.1	…	MFT1.3		
Начальная протяженность																							
	Дополнения в протяженности																						
			Управляемое расширение																				
			Неуправляемое расширение																				
	Уменьшение протяженности																						
			Управляемое уменьшение																				
			Неуправляемое уменьшение																				
	Чистое изменение протяженности																						
Конечная протяженность																							

Примечание: В настоящей таблице представлена ориентировочная структура набора типов экосистем. При составлении необходимо использовать выбранные на национальном уровне типы экосистем.

4.14 Записи учета охватывают протяженность на начало и конец периода, дополнения к протяженности и уменьшение протяженности. Следует применять определения, приведенные в пункте 4.15 ниже, понимая, что в зависимости от наличия данных может оказаться невозможным отразить все записи учета, в которых различаются различные типы дополнений и уменьшений. В этом случае достаточно зарегистрировать протяженность на начало и конец периода и чистое изменение в различных типах экосистем. Этот уровень детализации все еще может предоставить важную информацию о тенденциях в протяженности экосистем.

4.15 Соответствующие записи учета:

- *Протяженность на начало и на конец периода,* которая представляет собой общую площадь активов экосистемы для конкретного типа экосистемы на начало и на конец учетного периода - обычно одного года
- *Дополнения к протяженности*, которые представляют собой увеличение площади типа экосистемы. Там, где это возможно, для обеспечения понимания характера дополнений и возможных ответных мер политики, дополнения к протяженности должны быть разделены на контролируемые расширения и неконтролируемые расширения. В частности:
    - *Контролируемые расширения* представляют собой расширение площади типа экосистемы благодаря прямой деятельности человека в экосистеме, включая незапланированные последствия такой деятельности. Среди примеров - преобразование лесов в возделываемые земли и мелиоративные работы в прибрежных районах. Человеческая деятельность может также привести к созданию новых областей с более естественными типами экосистем, например, за счет лесовосстановления возделываемых земель
    - *Неконтролируемые расширения* представляют собой увеличение площади типа экосистемы в результате естественных процессов, включая засев, прорастание, выбрасывание ростков или размножение отводками. На неконтролируемое расширение может влиять деятельность человека, например, расширение пустынь из-за последствий изменения климата, или оно может быть результатом оставления земельного участка людьми.
- *Уменьшение протяженности* представляет собой уменьшение площади типа экосистемы. Там, где это возможно, для понимания характера уменьшения и возможных ответных мер политики это уменьшение протяженности следует разделить на контролируемое и неконтролируемое уменьшение. В частности:
    - *Контролируемое уменьшение* представляет собой уменьшение площади типа экосистемы из-за непосредственной деятельности человека в экосистеме, включая незапланированные последствия такой деятельности, или случаи, когда деятельность может быть незаконной. Среди примеров - обезлесение и расширение городских районов
    - *Неконтролируемое уменьшение* представляет собой уменьшение площади типа экосистемы, связанной с естественными процессами. На неконтролируемое уменьшение может влиять деятельность человека, например, исчезновение коралловых рифов из-за последствий изменения климата, или оно может быть результатом оставления земельного участка людьми

4.16 Все дополнения и уменьшения протяженности считаются преобразованием экосистемы и подразумевают изменение в типе экосистемы. Однако изменение состояния экосистемы не является достаточным основанием для констатации преобразования экосистемы, поскольку это не обязательно влечет за собой изменение типа экосистемы. В частности, следует отметить, что последствия экстремальных явлений, например, лесных пожаров или ураганов, при которых может произойти значительная потеря растительности, почвы или других компонентов экосистемы, не обязательно должны подразумевать изменение типа экосистемы. Действительно, чаще всего за этими событиями следует период регенерации, и, в целом, следует ожидать возникновения моделей нарушений. Раздел 4.2.3 содержит дальнейшее

обсуждение преобразований экосистем. На практике может оказаться полезным составить матрицы изменения типов экосистем (см. разд. 4.3.2) для содействия составлению показателей контролируемых и неконтролируемых изменений.

4.17 Наличие обновленных исходных данных и/или измененных методов, например, полученных в результате новых или переинтерпретированных спутниковых изображений, может позволить произвести переоценку площади различных типов экосистем. Там, где используются такие измененные данные и/или методы, вероятно, потребуется пересмотр предыдущих оценок для обеспечения непрерывности временных рядов. Временные ряды также могут быть пересмотрены при применении обновленных классификаций. В счета не вносится отдельная запись для изменений. Вместо этого изменяются отдельные записи по протяженности на начало и конец периода, а также записи дополнений и уменьшения. Для аналитических целей и целей распространения может быть уместно показать размер пересмотров путем расчета разницы между оценками из исторических и пересмотренных счетов за один и тот же отчетный период.

4.18 Как правило, дополнения к одному типу экосистемы будут сопровождаться уменьшением другого типа экосистемы, например, увеличение обрабатываемых земель может сопровождаться сокращением лесных массивов. При изменении общей площади ОЭУ соответствующая запись не вносится.

4.19 Изменения общей площади ОЭУ, вызванные политическими факторами (например, изменения после изменения границ), должны регистрироваться как контролируемое расширение или уменьшение для соответствующих типов экосистем. Эти изменения не требуют пересмотра прошлых счетов, хотя сбор исторической информации, относящейся к активам экосистем в измененных границах, может представлять аналитический интерес.

4.20 Маловероятно, что площадь ОЭУ для национальной юрисдикции, включающей морское, наземное и пресноводное царства, существенно изменится за период с запаса на начало периода до запаса на конец периода. Таким образом, общая площадь, указанная в правой колонке Таблица 4.1, будет, как правило, одинаковой для протяженности на начало и конец периода, и поэтому общее дополнение будет равно общему уменьшению.

4.21 Однако изменения на границах царств и в связанных с ними переходных областях, особенно между морским и наземным царствами, вероятно, произойдут, например, в результате береговой эрозии, отложений и аккумуляции наносов и повышения уровня моря или в результате мелиоративных работ. Необходимо учитывать связанные с этим изменения в типе экосистемы.

4.22 Для счета протяженности экосистемы, представленного вТаблица 4.1, не требуется, чтобы площади, зарегистрированные для каждого типа экосистемы, были смежными. То есть общая площадь, например, трофических саванн (T4.1), вероятно, будет распределена по территории ОЭУ в виде отдельных активов экосистем. Расположение типов экосистем станет очевидным, когда данные о протяженности будут представлены на картах.

4.2.3 Регистрация преобразований экосистемы

4.23 Счет протяженности экосистемы регистрирует изменения в типе экосистемы. Эти изменения в совокупности называются преобразованием экосистемы. ***Преобразования экосистем - это ситуации, при которых в данном месте происходит изменение типа экосистемы, влекущее за собой отчетливое и постоянное изменение экологической структуры, состава и функции, что, в свою очередь, отражается в обеспечении другого набора экосистемных услуг.***

4.24 Преобразования экосистем имеют особое значение для понимания тенденций и воздействия на биоразнообразие и потоки экосистемных услуг. Выявление преобразований экосистем основывается на определении времени, когда была зарегистрирована протяженность на начало периода, и продолжительности отчетного периода, а также на выявлении различий между типами экосистем. Данные вопросы обсуждаются в настоящем разделе.

4.25 Как правило, продолжительность отчетного периода составляет один год, что является подходящим отчетным периодом для регистрации контролируемых расширений и уменьшений, поскольку переход от одного типа экосистемы к другому можно легко определить как произошедший в течение отчетного периода. Однако временные рамки для неконтролируемых расширений и уменьшений могут значительно различаться, и поэтому определить соответствующий отчетный период, в котором должно отражаться преобразование, может быть более сложно.

4.26 Когда происходят экстремальные явления и ожидается, что экосистема восстановится после последствий от них, уместно не регистрировать никаких изменений в типе экосистемы, то есть изменение можно рассматривать как часть обычных моделей нарушений. В этом случае изменения моделей нарушений (например, учащение пожаров), вероятно, лучше представить в качестве изменений состояния. Аналогичный подход следует применять в случае сезонных изменений площади (например, морского льда), поскольку эти изменения можно рассматривать как часть нормальной динамики экосистемы. В соответствующих случаях сезонные изменения могут отражаться в субгодовых счетах протяженности.

4.27 В тех случаях, когда изменения носят постепенный и долгосрочный характер (например, изменения в коралловых рифах из-за закисления океана), первоначальные изменения лучше всего регистрировать как изменения в состоянии актива экосистемы. Однако в какой-то момент времени экосистема может считаться достаточно измененной с точки зрения ее экологической структуры, состава и функций, чтобы ее можно было рассматривать как другой тип экосистемы. Информация, собранная при измерении состояния экосистемы, а также соответствующие пределы и пороги, могут быть учтены в этой оценке. Такие изменения в типе экосистемы для данного местоположения должны быть зарегистрированы как увеличение или уменьшение протяженности в учетном периоде, в котором установлен факт изменения.

4.28 Хотя определение точного времени, в которое происходит преобразование экосистемы, может быть связано с экологической неопределенностью, благодаря принятию подхода по подготовке ежегодной отчетности будет создана четкая структура регистрации, которая обеспечивает учет изменений на регулярной основе и их фиксацию в соответствующие моменты времени.

4.29 Из-за ограниченности данных и ресурсов может оказаться невозможным составить годовые счета протяженности. Этот результат не следует толковать как то, что изменения в протяженности экосистемы с течением времени обязательно медленные или незначительные в годовом исчислении. Хотя в некоторых случаях это может иметь место, важность своевременной регистрации изменений в составе и конфигурации типов экосистем нельзя недооценивать. Следует также отметить, что рост доступности данных дистанционного зондирования и аналогичных наборов данных снижает барьеры для регулярного сбора данных. Эти данные могут также способствовать использованию методов сравнительного анализа и интерполяции для предоставления актуальной информации о протяженности экосистемы для разработки политики и анализа.

4.30 Общей целью учета протяженности экосистем является регистрация различий между текущим составом типов экосистем и справочным или исходным составом. В зависимости от цели анализа это может повлечь за собой оценку за длительные периоды времени, например, сравнение текущих показателей протяженности с составом периода доиндустриальной революции. Концептуально составить счета протяженности для сравнения двух или более моментов времени, находящихся на значительном расстоянии друг от друга, просто. Например, используя ту же структуру, что и на Таблица 4.1, протяженность на начало периода можно оценить для 1970 года, а протяженность на конец периода — для 2015 года.

4.31 Структура Таблица 4.1 позволяет фиксировать контролируемые и неконтролируемые изменения. В зависимости от наличия данных и политического интереса может быть разработано дополнение к счету протяженности экосистем, позволяющее классифицировать

преобразования экосистем по причинам изменений (например, расширение городов, засоление или облесение)[49].

4.3 Дополнительные представления данных о протяженности экосистем

4.3.1 Картографирование протяженности экосистем

4.32 Представление карт протяженности экосистем, которые отображают конфигурацию активов экосистем по различным типам экосистем в рамках ОЭУ, вероятно, даст значительные аналитические преимущества. Анализ временных рядов карт протяженности также позволяет анализировать местонахождение изменений в типах экосистем. В частности, картографирование протяженности экосистем может выявить закономерности в изменении фрагментации активов экосистем. Эти типы изменений не очевидны, когда данные представлены в табличной форме.

4.33 Детализированные пространственным образом данные о площади активов экосистем также могут быть использованы для получения ряда вспомогательных показателей, некоторые из которых могут иметь значение для оценки состояния экосистем, в частности в отношении характеристик, связанных с их фрагментацией и связностью. Среди примеров таких показателей - показатели количества появлений типа экосистемы (количество пятен); средний размер пятна; и длина ребра.

4.3.2 Матрица изменений типов экосистем

4.34 Путем использования пространственно детализированных данных и сравнения карт за два периода для составления матрицы изменения типа экосистем можно получить дополнительные сведения о характере преобразований экосистемы. Матрица изменения типа экосистем, представленная на Таблица 4.2, показывает площадь различных типов экосистем в начале отчетного периода (протяженность на начало периода); увеличение и уменьшение этой площади в зависимости от типа экосистемы, из которой она была преобразована (в случае увеличения), или типа экосистемы, в которую она была преобразована (в случае уменьшения); и, наконец, площадь, покрытую различными типами экосистем на конец учетного периода (протяженность на конец периода). Здесь предполагается, что общая площадь ОЭУ не меняется между двумя моментами времени. Если размер ОЭУ изменился, необходимо будет выбрать, какой момент времени следует использовать для определения общей площади для сравнения. Вариант по умолчанию — выбрать ОЭУ с меньшей площадью, так как только эта ОЭУ будет включать площади, присутствующие в оба периода времени, и, следовательно, обеспечит полное покрытие данными для двух моментов времени.

4.35 Например, протяженность на начало периода для экосистемы типа T1.1 (Тропические-субтропические низменные дождевые леса) записывается в первой строке правого столбца, а протяженность на конец периода записывается в нижней строке левого столбца. Если тип экосистемы в конкретном месте не меняется (т. е. не происходит преобразования экосистемы), общая неизмененная площадь записывается по диагонали с левого верхнего угла в правый нижний угол. В случае изменения типа экосистемы (другими словами, преобразования экосистемы) запись делается на пересечении строки, относящейся к исходному типу экосистемы (т.е. типу экосистемы, площадь которой уменьшилась), и столбца, относящегося к новому типу экосистемы (т.е. типу экосистемы, площадь которой увеличилась). Преобразование типа экосистемы T1.1 в тип экосистемы T7.5 (Производные полуестественные пастбища и старые поля) будет зарегистрировано в ячейке на пересечении строки для T1.1 и столбца для

[49]Предложения по классификации преобразований описаны в Конвенции Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием в тех странах, которые испытывают серьезную засуху и/или опустынивание, особенно в Африке (2017 г.) в отношении измерения показателя 15.3.1 Целей в области устойчивого развития, касающегося деградации земель. Недавно эти предложения были обновлены в Sims and others (2021).

T7.5. Такая запись для каждого типа экосистемы гарантирует, что (а) сумма всех записей в ячейках в строке будет равна протяженности на начало периода (т.е. неизмененные площади плюс уменьшение площади); и (б) сумма всех записей ячеек в столбце будет равна протяженности на конец периода (т. е. неизмененные площади плюс добавление к площади)[50].

[50] Альтернативное отображение матрицы изменений (для земного покрова) представлено на рисунке 5.14 Центральной структуры СЭЭУ.

Таблица 4.2: Матрица изменений типов экосистем (единицы областей)

					Выбранные типы экосистем (на основе уровня 3 - ФГВЭ Глобальной типологии экосистем МСОП) Конечная протяженность																		Начальная
	Царство				Наземное												Пресноводные ресурсы			Морское			
		Биом			T1 Тропические и субтропические леса				T2 Леса и лесистая местность в умеренном и субарктическом поясах				...		T7		F1	...	FM1	M1	...	MFT1	
			Функциональная группа выбранной экосистемы (ФГВЭ)		Тропические и субтропические низинные влажные леса	Тропические и субтропические сухие леса и кустарники	Тропические и субтропические влажные горные леса	Тропические пустошные леса	Высокогорные леса и лесистая местность в субарктическом и умеренном поясах	Лиственные леса в умеренном поясе	...	Огневые склерофилловые леса и лесистая местность в умеренном поясе	...	...	...	Производные полуестественные пастбища и заброшенные поля	Постоянные горные ручьи	...	Периодически закрытые и открытые озера и лагуны	Морские луга	...	Прибрежные солончаки и тростниковые заросли	
					T1.1	T1.2	T1.3	T1.4	T2.1	T2.2	...	T2.6	...	...	...	T7.5	F1.1	...	FM1.3	M1.1	...	MFT1.3	
Выбранные типы экосистем (на основе уровня 3 - ФГВЭ Глобальной типологии экосистем МСОП) Начальная протяженность	Наземное	T1 Тропические и субтропические леса	Тропические и субтропические низинные влажные леса	T1.1																			
			Тропические и субтропические сухие леса и кустарники	T1.2																			
			Тропические и субтропические влажные горные леса	T1.3																			
			Тропические пустошные леса	T1.4																			
		T2 Леса и лесистая местность в умеренном и субарктическом поясах	Высокогорные леса и лесистая местность в субарктическом и умеренном поясах	T2.1																			
			Лиственные леса в умеренном поясе	T2.2																			
			...	...																			
			Огневые склерофилловые леса и лесистая местность в умеренном поясе	T2.6																			
		...	...	...																			
			...	...																			
		T7	...	...																			
			Производные полуестественные пастбища и заброшенные поля	T7.5																			
	Пресноводные ресурсы	F1	Постоянные горные ручьи	F1.1																			
		...	...	...																			
		FM1	Периодически закрытые и открытые озера и лагуны	FM1.3																			
	Морское	M1	Морские луга	M1.1																			
		...	...	...																			
		MFT1	Прибрежные солончаки и тростниковые заросли	MFT1.3																			
				Конечная																			

4.3.3 Счета протяженности для линейных объектов и подповерхностных экосистем

4.36 Концептуально большинство активов экосистем имеют двумерную геометрию следа, что позволяет измерять их протяженность по площади. Однако для некоторых активов экосистем этот подход не работает, поскольку их длина намного превышает их ширину, в результате чего геометрия их следа фактически является одномерной. Типичными примерами являются ручьи, небольшие реки и обочины дорог. Такие активы называются линейными объектами.

4.37 Дополнительный счет протяженности линейных объектов может быть составлен путем регистрации длины каждого отдельного линейного объекта (каждый из которых рассматривается как актив экосистемы). Каждому линейному объекту также можно присвоить тип экосистемы, что позволяет выполнять агрегирование по типу линейного объекта. Важно четко различать линейные объекты, в которых преобладают произведенные активы (например, дороги), и линейные объекты, которые имеют более естественный характер (например, ручьи). В их отношении уместной была бы классификация в соответствии с Глобальной типологией экосистем МСОП. Этот тип учета отражает ту же логику, которая лежит в основе двумерного учета протяженности (как описано выше), но использует единицы длины вместо единиц площади. Полученный в результате одномерный счет протяженности может дополнять двумерный счет протяженности, при понимании, что общая одномерная длина не может быть агрегирована с общей двумерной площадью из-за разницы в размерности.

4.38 Изображение в Таблица 4.3 демонстрирует различие между более крупными реками, имеющими как площадь, так и длину, и более мелкими реками и ручьями, имеющими только длину. Тот факт, что узкие линейные объекты имеют предполагаемую нулевую площадь, не лишает их права считаться активами экосистемы с соответствующим состоянием или иметь потенциал для предоставления экосистемных услуг.

Таблица 4.3: Представление балансов на конец периода, включая как одномерные (1D), так и двумерные (2D) типы экосистем

Тип экосистемы		Протяженность	
		Площадь (кв. км)	Длина (км)
2D	Лес	345	
	Озера	50	
1D	Реки	5	50
	Ручьи		200
Итого		**400**	**250**

4.39 Дополнительные счета протяженности могут также составляться для активов подповерхностных экосистем, включая подземные экосистемы и водоносные горизонты. В соответствии с классификацией типов экосистем могут быть составлены счета, показывающие количество появлений, площадь или след этих экосистем и, возможно, их объем. При необходимости эти показатели протяженности экосистем могут быть дополнены данными о состоянии экосистем и экосистемных услугах.

4.3.4 Увязывание счетов протяженности и экономических данных

4.40 Существует общая цель связать экологические данные с показателями экономической деятельности во всех счетах СЭЭУ. В контексте счетов протяженности экосистем основным средством достижения этой цели является увязка данных о протяженности экосистемы по типу экосистемы с данными об экономических владельцах или управляющих активами экосистем. Данные об экономических владельцах могут быть классифицированы по институциональным секторам в соответствии с классами СНС 2008 года, такими как нефинансовые корпорации, общие государственные органы и домашние хозяйства. Такая классификация наиболее актуальна для понимания контекста собственности и финансирования. В некоторых случаях

особый интерес может представлять выявление областей экосистем (и различных типов экосистем), которые находятся в общей собственности или под контролем коренных народов.

4.41 Данные, касающиеся хозяйственных руководителей или видов экономической деятельности, могут быть классифицированы по группам в соответствии с Международной стандартной отраслевой классификацией всех видов экономической деятельности (МСОК), таких как сельское хозяйство, лесное хозяйство и водоснабжение, а затем приведены в соответствие со структурой таблиц ресурсов и использования. Эта классификация данных наиболее актуальна для понимания связей между типами экосистем и экономической деятельностью, а также для понимания того, к каким экосистемам эти отрасли имеют права доступа и использования. Различие между собственностью и типом деятельности важно, поскольку один и тот же тип экосистемы может быть связан с рядом различных контекстов собственности и видов использования.

4.42 Разрабатываемый набор классов собственности и видов деятельности будет зависеть от имеющихся данных и цели анализа. Таблицы, отображающие связь между типами экосистем и экономической собственностью и контролем, могут предоставить ряд сведений. Например, они могут описывать сочетание типов экосистем, находящихся в ведении правительства, в отличие от сектора домохозяйств, или различных типов экосистем, находящихся в ведении сельскохозяйственной отрасли.

4.43 Таблица 4.4 представлена перекрестная классификация активов экосистем. В столбцах отображаются данные о типах экосистем (в данном случае о классах функциональных групп экосистем), а в строках — данные о типах экономических единиц на один момент времени, например, на закрытие отчетного периода. Классы экономических единиц, показанные в таблице, отражают точку зрения производства или контроля, и отраслевые категории имеют важное значение. Также может быть разработан альтернативный набор категорий, отражающих экономическую собственность по институциональному сектору (например, нефинансовые корпорации, финансовые корпорации, общие государственные органы, домашние хозяйства). Данные о протяженности, классифицированные по экономическому использованию и праву собственности, должны поддерживаться в виде отдельных слоев данных и, при необходимости, включаться в перекрестные таблицы или наноситься на карты.

Таблица 4.4: Протяженность экосистемы по виду экономической единицы (единиц областей)

		Выбранные типы экосистем (на основе уровня 3 - ФГВЭ Глобальной типологии экосистем МСОП)																			итого
Царство Биом		Наземная												Пресноводные ресурсы			Морское				
		T1 Тропические и субтропические леса				T2 Леса и лесистая местность в умеренном и субарктическом поясах				…		T7		F1	…	FM1	M1	…	MFT1		
Функциональная группа выбранной экосистемы (ФГВЭ)		Тропические и субтропические низинные влажные леса	Тропические и субтропические сухие леса и кустарники	Тропические и субтропические влажные горные леса	Тропические пустошные леса	Высокогорные леса и лесистая местность в субарктическом и умеренном поясах	Лиственные леса в умеренном поясе	…	Огневые склерофилловые леса и лесистая местность в умеренном поясе	…	…	…	Производные полуестественные пастбища и заброшенные поля	Постоянные горные ручьи	…	Периодически закрытые и открытые озера и лагуны	Морские луга	…	Прибрежные солончаки и тростниковые заросли		
		T1.1	T1.2	T1.3	T1.4	T2.1	T2.2	…	T2.6	…	…	…	T7.5	F1.1	…	FM1.3	M1.1	…	MFT1.3		
Конечная протяженность по экономической единице																					
Сельское хозяйство, лесное хозяйство и рыболовство	ISIC A																				
Сельское хозяйство Лесное хозяйство Рыболовство																					
Горнодобывающая промышленность	ISIC B																				
Обрабатывающая промышленность	ISIC C																				
Электроснабжение, газ, пар и кондиционирование воздуха	ISIC D																				
Водоснабжение; канализация, регулирование отходов и восстановительные работы	ISIC E																				
Услуги																					
Другие отрасли																					
Государственные организации																					
Домашние хозяйства																					
итого																					

Аббревиатуры: МСОК, Международная стандартная отраслевая классификация всех видов экономической деятельности

4.44 Информация, увязывающая протяженность экосистемы с экономическими единицами, имеет особое значение при разработке и реализации политики, поскольку результаты в отношении конкретных типов экосистем, вероятно, сильно зависят от характеристик экономических единиц, владеющих или управляющих ими. Вполне вероятно, что этот тип анализа наиболее актуален для наземных экосистем, но типы прав собственности и доступа будут иметь значение и в некоторых других контекстах, например, при морском пространственном планировании.

4.45 Структурная информация о связях между активами экосистем и экономическими единицами, как представлено в Таблица 4.4, также обеспечивает основу для создания связей между экономическими единицами и данными из других счетов экосистем, в частности, счетов потоков экосистемных услуг.

5 Учет состояния экосистемы

5.1 Вступительная часть

5.1.1 Фокус измерения при учете состояния экосистем

5.1 Центральной особенностью экосистемного учета является организация биофизической информации о состоянии различных активов экосистем и типов экосистем в рамках области экосистемного учета (ОЭУ). Счета состояния экосистем обеспечивают структурированный подход к регистрации и агрегированию данных, описывающих характеристики активов экосистем и то, как они изменились.

5.2 ***Состояние экосистемы – это качество экосистемы, измеряемое ее абиотическими и биотическими характеристиками.*** Состояние оценивается с точки зрения состава, структуры и функции экосистемы, которые, в свою очередь, лежат в основе экосистемной целостности экосистемы и поддерживают ее способность предоставлять экосистемные услуги на постоянной основе. Показатели состояния экосистемы могут отражать множество значений и могут быть рассмотрены в различных временных и пространственных масштабах.

5.3 Измерение состояния экосистем представляет значительный интерес в контексте поддержки экологической политики и принятия решений, которые часто сосредоточены на выявлении экосистем, вызывающих особую озабоченность, а также на защите, поддержании и восстановлении их состояния. Поэтому комплексные и сопоставимые показатели состояния экосистем, которые собираются регулярно, имеют прямую актуальность.

5.4 Счета состояния экосистем дополняют системы мониторинга окружающей среды, используя данные из этих систем, уделяя особое внимание, например, биоразнообразию, качеству воды или свойствам почвы. Таким образом, целью учета состояния экосистемы является создание и синтез, а не замена данных из существующих систем мониторинга. Кроме того, как более подробно описано в разделе 5.6, счета состояния экосистем обеспечивают средства для учета широкого круга экологических концепций и данных в процессе экономического планирования и планирования развития, а регулярное составление счетов состояния экосистем может, в свою очередь, помочь систематизировать и укрепить существующие системы мониторинга.

5.5 Счета состояния экосистем не предназначены для непосредственной оценки климатических моделей, хотя климат является определяющим фактором в наблюдаемых типах экосистем. Однако в некоторых случаях для оценки состояния местных экосистем важны переменные, связанные с климатом, такие как температура и осадки; а на другие переменные, такие как богатство видов, могут влиять более широкие закономерности изменения климата. Следовательно, анализ климатических моделей может поддерживать измерение состояния экосистемы.

5.6 Хотя регистрация состояния активов не является стандартным результатом экономических счетов, оценка состояния активов и допущения относительно состояния активов неотъемлемы от учета активов. Например, при оценке темпов ухудшения измерения амортизации произведенных активов обычно предполагается, что состояние актива воплощено в его текущей рыночной цене. Поскольку активы экосистем обычно не имеют рыночной цены, явная регистрация состояния экосистемы в физическом выражении играет важную роль в завершении картины учета.

5.7 Основное преимущество подготовки счетов состояния экосистем связано с использованием подхода к сбору данных о различных аспектах состояния экосистем, который согласуется с другими данными об экосистемах, например, с данными о протяженности экосистемы и об экосистемных услугах. Этот структурированный подход, в основе которого лежит общее понимание размера, состава, функции, местоположения и типов активов экосистемы,

позволяет лучше понять изменения, чем те подходы, которые опираются на отдельные наборы данных.

5.1.2 Экологические концепции, лежащие в основе оценки состояния экосистем

5.8 Концепция состояния экосистемы, используемая в документе СЭЭУ ЭУ, основана на применении давних экологических знаний и связана с некоторыми иными терминами, которые используются в научной литературе или в законодательстве, целью которой является оценка и защита экосистем (David A. Keith и др., 2020). Хотя эти термины могут показаться разными, лежащие в их основе концепции частично совпадают, а различия отражают тот факт, что они были разработаны и используются разными исследовательскими сообществами для разных типов экосистем.

5.9 Состояние экосистем часто определяется путем оценки сходства текущей экосистемы с эталонным состоянием или со степенью удаленности от этого эталонного состояния, например, измерение состояния с минимальным уровнем воздействия людей или исторического состояния (Costanza, 1992; Palmer и Febria, 2012). Состояние экосистем можно описать посредством оценки комбинаций физических, химических и биологических показателей и их изменений с течением времени, такой подход обычно используется специалистами по управлению водными ресурсами для оценки состояния водно-болотных угодий, рек и озер и впоследствии адаптируется к морским и наземным экосистемам. Для описания удаленности экосистемы от (ненарушенного) эталона иногда используют термин «естественность» и «нетронутость», или противоположный по смыслу термин гемеробия. Следует признать, что люди модифицировали или заменили естественные экосистемы на значительной части земного шара, и, следовательно, оценка состояния экосистем должна подходить также для полуприродных и антропогенных экосистем.

5.10 В экологии описание состояния экосистемы тесно связано с концепцией целостности экосистемы, которая подразумевает состояние неповрежденности, завершенности или неделимости (Karr, 1993). ***Целостность экосистемы определяется как способность экосистемы сохранять свой характерный состав, структуру, функционирование и самоорганизацию с течением времени в пределах естественного диапазона изменчивости*** *(Pimentel u Edwards, 2000).* Экосистемы с высокой целостностью или состоянием, как правило, более устойчивы, другими словами, более способны восстанавливаться после нарушений или адаптироваться к изменениям окружающей среды (Holling, 1973).

5.11 Независимо от их состояния, не все экосистемы одинаково устойчивы. Береговые системы или эстуарии, например, часто подвергаются воздействию высокодинамичной среды и эволюционируют таким образом, чтобы иметь возможность поглощать или восстанавливаться после нарушений экологической системы. В отличие от них, хрупкие экосистемы, которые часто испытывают крайнюю нехватку ресурсов, связанных с водой, питательными веществами или температурой, например, сфагновые болота и поля альпийских трав, могут находиться в хорошем состоянии, но иметь при этом низкий уровень устойчивости, поскольку они могут быстро разрушаться даже при легком надавливании.

5.12 Биоразнообразие (разнообразие внутри и между видами и экосистем), которое влияет на состав, структуру и функции экосистем, является неотъемлемой частью оценки состояния экосистемы. Например, широко используемые показатели биоразнообразия, такие как численность биологических видов, видовое богатство и видовые индексы, часто используются для оценки аспектов состояния экосистемы, в частности для оценки ее состава (Rendon и др., 2019). Функциональное разнообразие видов поддерживает функцию экосистемы (Cadotte, Carscadden и Mirotchnick, 2011), тогда как мелкомасштабное разнообразие экологических сообществ способствует биоразнообразию в рамках экосистемы.

5.13 Состояние экосистемы и экосистемные услуги связаны между собой, но отношения различаются между различными услугами и часто не являются линейными. Тот факт, что экосистемы в лучшем состоянии могут поддерживать большее количество и более высокое качество многих соответствующих экосистемных услуг (метаанализ см. Smith и др. (2017),

служит аргументом в пользу устойчивого управления экосистемами. Взаимосвязь между состоянием экосистемы и предоставлением услуг занимает центральное место в концепции емкости экосистемы (см. гл. 6).

5.14 Показатели состояния экосистемы являются более всеобъемлющими и комплексными, чем показатели способности предоставлять конкретные экосистемные услуги. Диапазон характеристик состояния экосистемы и связанных с ними измеряемых переменных и показателей должен включать больше данных, чем те, которые имеют отношение к предоставлению конечных экосистемных услуг, используемых людьми.

5.15 Эти связанные концепции обеспечивают прочную научную и статистическую основу для определения состояния экосистем в рамках СЭЭУ ЭУ, а также содержат предложения практических методов реализации, представленных в счетах состояния экосистем, с использованием широко применяемых переменных и показателей. Ключевой особенностью описанного здесь подхода к учету является то, что он охватывает как вопросы, связанные с сохранением экосистем, так и касается проблем устойчивого использования экосистемных услуг людьми.

5.1.3 Общий подход к подготовке счетов состояния экосистем

5.16 В документе СЭЭУ ЭУ используется трехэтапный подход к учету состояния экосистем. Переход от одного этапа к другому требует постепенного накопления данных и использования дополнительных допущений.[51] Результаты на каждом этапе важны как для выработки стратегии, так и для принятия соответствующих решений.

5.17 Результаты первого и второго этапов включают счета состояния экосистем и соответствуют представлению данных о переменных состояния и, соответственно, об индикаторах состояния. Общие процедуры оценки состояния экосистемы для нескольких типов экосистем и нескольких показателей могут быть выполнены на факультативном третьем этапе посредством получения составных индексов и применения соответствующих подходов к агрегированию данных.

5.18 В экосистемном учете состояние актива экосистемы толкуется как совокупность множества соответствующих характеристик экосистемы, которые оцениваются с помощью различных наборов переменных и показателей, которые, в свою очередь, используются для подготовки счетов. Переменные и показатели выбираются в зависимости от контекста и цели проводимой оценки, и поэтому в процессе оценки природных и антропогенных экосистем должны рассматриваться различные факторы. Отдельные показатели могут быть объединены в составные индексы, которые обеспечивают синтез целостности, здоровья или естественности актива экосистемы.

5.19 В счетах состояния экосистем фиксируются данные о состоянии и функционировании активов экосистемы в рамках ОЭУ с использованием комбинации соответствующих переменных и показателей. Выбранные переменные и показатели отражают изменения во времени ключевых характеристик каждого актива экосистемы. Счета состояния экосистемы составляются в биофизических терминах, а структура учета обеспечивает основу для организации данных, агрегирования активов экосистем одного и того же типа и оценки изменений во времени между точками начала и окончания отчетных периодов. Описанный здесь подход к учету основан на уровне активов экосистемы и, в соответствии с описанием, может подразумевать необходимость проведения прямых измерений в полевых условиях для каждого актива экосистемы. Поскольку на практике это невозможно, счета состояния экосистемы чаще всего оформляются с использованием методов дистанционного зондирования, моделирования и других методов в сочетании с доступными прямыми полевыми измерениями.

5.20 Точная структура счетов состояния экосистемы зависит от выбранных характеристик, наличия данных, использования счетов и применяемых политик. Счета состояния экосистемы обычно

[51] Это описание подходов к учету состояния экосистемы отражает результаты исследований, обобщенных в работе Heather Keith and others (2020).

составляются по типам экосистем, поскольку каждый тип имеет свои характеристики. Например, характеристики лесов могут включать густоту и возраст деревьев, а характеристики стока и качества воды актуальны для оценки состояния рек. Однако для ряда типов экосистем некоторые характеристики могут быть общими. Например, видовое богатство или функциональное разнообразие актуальны для оценки состояния всех экосистем, а другие характеристики (например, разнообразие в разрезе различных типов экосистем) актуальны для оценки совокупности различных типов экосистем в ландшафте или морском ландшафте.[52]

5.21 Подход к учету состояния экосистемы является является пространственно-выверенным. Таким образом, совокупные показатели, например, для типа экосистемы в пределах ОЭУ, отражают среднее значение состояния активов, входящих в состав экосистемы. Это подходит для целого ряда политических и аналитических контекстов. Тем не менее, особенно в отношении совокупных показателей биоразнообразия, необходимо включать данные о характеристиках, которые не относятся к отдельным активам экосистемы. Например, информация об общем количестве биологических видов в рамках ОЭУ (показатель гамма-разнообразия) должна быть включена в совокупный показатель биоразнообразия для данной ОЭУ. Эти вопросы обсуждаются далее в настоящее главе и в главе 13 в контексте учета биоразнообразия.

5.22 Разница между научными и политическими целями в разработке и использовании показателей оценки состояния заключается в том, что ученые стремятся понять сложность экосистем и отразить эту реальность, в то время как директивным органам часто требуются общие показатели для экосистем, которые можно было бы легко оценить, сопоставив вместе с иными показателями, представляющими экономические, социальные, политические и другие реалии. Учет направлен на демонстрацию связи между этими точками зрения и отдельными переменными, показателями и индексами состояния экосистемы, поэтому все они играют важную роль в применении результатов счетов состояния экосистем в процессе принятия решений.

5.2 Определение и выбор характеристик и переменных при оценке состояния экосистемы

5.2.1 Вступительная часть

5.23 Первый этап оценки состояния экосистемы включает установление фокуса измерения и определение и выбор характеристик экосистемы и связанных с ними переменных. Этот этап важен для подкрепления компиляции на втором этапе, который включает индикаторы состояния экосистемы и получение совокупных показателей состояния нескольких типов экосистем на факультативном третьем этапе.

5.24 Первичными пространственными единицами являются активы экосистемы. Ожидается, что они будут очерчены таким образом, чтобы быть достаточно однородными по своим основным характеристикам (см. главу 3), что будет распространяться также и на их состояние. При наличии данных рекомендуется фиксировать переменные состояния, в идеале - для каждого актива экосистемы, чтобы обеспечить полную надежность и прозрачность счетов состояния экосистемы. При наличии данных показатели состояния экосистемы можно нанести на карту, чтобы наглядно выявить различия в состоянии активов экосистемы.

5.25 Концептуально можно составить таблицы учета для отдельного актива экосистемы, такого как, например, отдельное водно-болотное угодье или культивируемая площадь. Тем не менее, задача оценки СЭЭУ ЭУ заключается в предоставлении информации об изменениях в запасах и потоках, связанных с экосистемами, на относительно больших и разнообразных территориях, и поэтому не предполагается, что в счетах в табличной форме будут представлены все активы по отдельности.

5.26 Представленные здесь счета включают начальные и конечные данные о состоянии экосистемы, то есть данные о наблюдениях за состоянием экосистем в начале и в конце отчетного периода.

[52] Ландшафт или морской ландшафт (включая те зоны, которые связаны с пресной водой) определяется для целей учета как группа смежных, взаимосвязанных активов экосистемы, представляющих собой ряд различных типов экосистем.

При необходимости счета могут включать элементы для отображения более полных временных рядов, хотя в этом случае, вероятно, потребуются альтернативные конфигурации для формирования таблиц счета. Счета состояния экосистемы также должны содержать важную дополнительную информацию (например, касательно единиц измерения и контрольных уровней), которая четко документирует преобразование информации из необработанных данных в индексы высокого уровня.

5.27 Для лучшего понимания представленной информации следует отметить, что указанные здесь счета включают вводимые данные только для одного типа экосистемы. Расширение структуры учета для включения дополнительных типов экосистем (или составление отдельного счета для каждого типа экосистемы) должно соответствовать одной и той же более широкой структуре для каждого типа экосистемы, при этом следует понимать, что потребуется регистрировать различные переменные и показатели.

5.2.2 Характеристики состояния экосистемы

5.28 ***Характеристики экосистемы – это системные свойства экосистемы и ее основных абиотических и биотических компонентов (вода, почва, топография, растительность, биомасса, среда обитания и биологические виды).*** Примеры таких характеристик включают тип растительности, качество воды и тип почвы. Термин *характеристики экосистемы* призван охватить все точки зрения, необходимые для описания долгосрочного «типичного» поведения экосистемы. Характеристики включают атрибуты актива экосистемы, включая компоненты, структуру, процессы и функциональность. Характеристики экосистемы могут быть стабильными по своей природе (например, тип почвы или топография) или динамичными и меняющимися в результате как естественных процессов, так и деятельности человека (например, осадки и температура, качество воды или численность биологических видов).

5.29 Экосистемы обладают множеством характеристик, и отсутствуют какие-либо требования о том, чтобы все они были включены в счета состояния экосистемы. Как правило, основное внимание при оценке состояния будет уделяться характеристикам, которые могут показать направленное изменение в течение последовательных учетных периодов научно обоснованным образом. Однако следует также собирать данные о стабильных характеристиках, которые часто имеют непосредственное отношение к определению границ активов экосистемы и моделированию потоков экосистемных услуг. Общий термин для этого типа данных — вспомогательные данные, которые охватывают данные, которые используются при подготовке счетов, но могут не указываться напрямую в счетах экосистем. В дополнение к данным о стабильных характеристиках экосистем вспомогательные данные включают данные о демографии, выбросах загрязняющих веществ, методах управления сельским хозяйством, таких как внесение удобрений и орошение, виды управления природными ресурсами и расходы на восстановление экосистем (Czúcz и др., 2021a). Соответствующий выбор применимых характеристик и переменных экосистемы более подробно обсуждается в разделе 5.2.4.

5.2.3 Типология состояния экосистем

5.30 ***Типология состояния экосистем (ТСЭ) в СЭЭУ ЭУ представляет собой иерархическую типологию для организации данных о характеристиках состояния экосистемы.*** Благодаря упорядоченному представлению, наполненному смыслом, и наличию различных характеристик типология состояния экосистемы может использоваться в качестве шаблона для выбора переменных и показателей и может обеспечивать структуру для консолидации. Эта типология также устанавливает единый подход в целях повышения сопоставимости различных исследований состояния экосистем.

5.31 Экосистемы и их характеристики очень сложны, и типология состояния экосистем обеспечивает достижение баланса между удовлетворением статистических требований и целей и экологической значимостью в контексте структуры, функций и состава экосистемы. Поскольку разные типы экосистем имеют разные характеристики, которые, в свою очередь, должны

описываться разными переменными и показателями, разработана типология состояния экосистемы, которая должна привести все переменные и показатели к единообразию. Действительно, ожидается, что данная типология будет актуальна для всех сфер и биомов, а также будет поддерживать возможность прямой ссылки на показатели, специфичные для экосистемы, на более низких уровнях. В разделе 5.5.2 представлен ориентировочный набор переменных состояния экосистемы для биомов, структурированных в соответствии с ТСЭ. Более подробное обсуждение каждого класса ТСЭ, а также связи данной типологии с другими соответствующими классификационными системами представлено в работе Czúcz и др. (2021a).

5.32 ТСЭ включает 6 классов, перечисленных в таблице Таблица5.1. Эта типология может применяться для характеристик экосистем, а также для представления переменных и показателей состояния экосистем, для которых она используется в целях формирования структуры отчетности и агрегирования данных. В соответствии с данной классификацией выделен набор групп и классов состояния экосистем. Цель формирования указанной классификации состояла в том, чтобы эти группы и классы были как исчерпывающими, так и взаимоисключающими (каждая метрика может быть назначена только одному классу). Следует признать, что состав, структура и особенно функция — понятия чрезвычайно широкие, которые можно толковать по-разному. Во избежание неясности и в целях обеспечения *взаимной исключительности* классов следует применять следующие толкования для каждого класса.

Таблица5.1: Типология оценки состояния экосистемы (ТСЭ) в СЭЭУ ЭУ

Группы и классы ТСЭ
Группа А: Характеристики абиотических экосистем.
Класс А1. **Характеристики физического состояния*:*** физические дескрипторы абиотических компонентов экосистемы (например, структура почвы, доступность воды).
Класс А2. Характеристики химического состояния: химический состав абиотических компонентов экосистемы (например, уровни питательных веществ в почве, качество воды, концентрации загрязнителей воздуха).
Группа Б: Характеристики биотической экосистемы
Класс Б1. Характеристики композиционного состояния: состав/разнообразие экологических сообществ в данном месте и в данное время (например, наличие/численность ключевых биологических видов, разнообразие соответствующих видовых групп)
Класс Б2. Характеристики структурного состояния: агрегированные свойства (например, масса, плотность) всей экосистемы или ее основных биотических компонентов (например, общая биомасса, уровень растительного покрова, ежегодный максимальныйнормализованный разностный индекс растительности (НРИР))
Класс Б3. Характеристики функционального состояния: сводная статистика (например, частота, интенсивность) биологических, химических и физических взаимодействий между основными частями экосистемы (например, первичная продуктивность, возраст сообщества, частота нарушений)
Группа В: Характеристики ландшафтного уровня.
Класс В1. Характеристики ландшафта и морского ландшафта: показатели, описывающие мозаику типов экосистем в грубом (ландшафтном, морском) пространственном масштабе (например, разнообразие ландшафта, связность, фрагментация)

5.33 **Характеристики физического состояния** (класс А1) включают физические дескрипторы абиотических компонентов экосистемы (почва, вода, воздух). Выбор категории природных ресурсов (например, уровень грунтовых вод, водонепроницаемые поверхности), которые могут подвергаться ухудшению своих физических свойств вследствие антропогенного воздействия, является релевантным, поскольку данная категория чувствительна к изменениям и подходит для толкования стратегических решений. Таким образом, данный класс также включает переменные, связанные с экстремальными температурами, осадками или засухой, связанными с изменением климата.

5.34 **Характеристики химического состояния (класс А2)** включают дескрипторы химического состава компонентов абиотической экосистемы. Обычно этот класс акцентирует внимание на накопленных запасах загрязняющих веществ или питательных веществ в почве, воде или воздухе. Показатели должны описывать, как и индикаторы характеристик физического состояния, состояние («запасы» загрязняющих веществ), а не потоки (выбросы загрязняющих веществ), т. е. переменные запасов должны быть чувствительны к изменениям потоков.

5.35 **Характеристики композиционного состояния (класс Б1)** включают широкий диапазон «типичных» характеристик биоразнообразия, которые описывают состав экологических сообществ с биотической точки зрения. К ним относятся такие характеристики, как наличие/численность биологических видов или таксономической группы и разнообразие конкретных групп в данном месте и в данное время. С точки зрения местоположения (необходимой для пространственной согласованности) распространение биологического вида также отражает видовой состав (локальное присутствие). Таким образом, характеристики состава могут касаться наличия/отсутствия или численности отдельных биологических видов, таксономических групп (птицы, бабочки, происхождение биологического вида) или нетаксономических гильдий (например, почвенных беспозвоночных, макрозообентоса). Характеристики, относящиеся к конкретным функциональным группам (например, опылители, фиксаторы азота, хищники, редуценты), следует рассматривать как х*арактеристики функционального состояния*. Характеристики численности очень крупных гильдий (например, деревьев, фитопланктона), составляющих целые отсеки экосистемы, следует рассматривать как *характеристики структурного состояния* (биомасса, растительность).[53]

5.36 **Характеристики структурного состояния** (класс Б2) включают характеристики, ориентированные в первую очередь на растительность и биомассу экосистем, которые отражают количество местного живого и отмершего растительного вещества. Этот класс включает все характеристики, касающиеся плотности растительности и растительного покрова, относящиеся либо ко всей экосистеме, либо только к ее отдельным частям (например, лесной полог, подземная биомасса, лесная подстилка). Для морских и пресноводных экосистем этот класс может включать такие характеристики, как численность фитопланктона или биомассу растений (например, водорослей). Существует некоторое совпадение между характеристиками композиционного и структурного состояния, особенно для тех типов экосистем, в основе которых лежат отдельные базовые биологические виды, такие как мангровые заросли, или когда группы биологических видов и растительности совпадают (например, деревья в саваннах, лишайники на горных скалах). В тех случаях, когда происходит пересечение характеристик, такие случаи должны регистрироваться в этом классе (т.е. в структурном).

5.37 **Характеристики функционального состояния** (класс Б3) включают характеристики, относящиеся к соответствующим экосистемным процессам (например, частота, интенсивность), которые еще не охвачены другими показателями. В данный класс характеристик можно включить информацию о состоянии конкретных функциональных групп биологических видов, выполняющих экосистемные функции (например, продуценты, опылители, азотфиксаторы, хищники, редуценты). *Экосистемные функции* — это разнообразная зонтичная концепция, которая по-разному используется различными исследовательскими сообществами (Pettorelli и др., 2018). Многие характеристики, которые можно рассматривать как функции экосистемы, могут также рассматриваться в качестве дескрипторов композиционного состояния (например, численность биологических видов), дескрипторов структурного состояния (например, биомасса растений) или дескрипторов абиотического состояния (например, альбедо поверхности). Рекомендуется избегать включения функциональных характеристик в данный класс в тех случаях, когда их можно с легкостью включить в другой класс.

5.38 **Характеристики ландшафта и морского ландшафта** (класс С1) включают характеристики экосистемных активов, которые поддаются количественной оценке в более крупных (ландшафтных, морских) пространственных масштабах, но оказывают влияние на локальное состояние экосистем и могут быть отнесены к отдельным экосистемным активам. В качестве примеров можно привести показатели, которые количественно определяют, как актив экосистемы связан с другими активами экосистемы того же типа экосистемы; насколько близко расположены активы экосистемы к определенным структурам интенсивной эксплуатации ресурсов, таким как интенсивное сельское хозяйство; или как на состояние активов экосистемы влияют другие активы, например, через оценку состояния экосистемных активов, которые являются частью речной сети. В целом, нет предела расстоянию, которое следует учитывать при оценке характеристик ландшафта и морского пейзажа, если это расстояние не выходит за пределы ОЭУ.

5.39 Показатели связности и фрагментации сосредоточены на важных характеристиках ландшафта и морского ландшафта в контексте конкретного типа экосистемы (или группы типов экосистем), например, фрагментации лесного массива в результате сельскохозяйственной деятельности. Связность ландшафтов и морских ландшафтов в наземных, пресноводных и морских биомах

[53]Из использования характеристик биоразнообразия для описания состава экосистемного актива не следует делать вывод о том, что этой информации достаточно для полного описания видового состава (родственное понятие), что требует получения дополнительной информации о связях между отдельными биологическими видами и более широкими пространственными масштабами.

можно толковать и измерять по-разному. В случае экосистемных активов, которые сами по себе представляют мозаику различных типов экосистем (например, пахотные земли с вложенными друг в друга фрагментами полуестественной растительности), показатели численности или пространственной структуры (связности) типов экосистем также могут быть размещены в рамках данного класса.

5.40 В главах 3 и 4 подчеркивалось важное различие между типами экосистем, экосистемные процессы которых в первую очередь были обусловлены естественными процессами, и теми типами экосистем, на которые более непосредственно влияет интенсивная деятельность человека и управление (антропогенные типы экосистем). Это различие также важно в связи с оценкой состояния экосистемы. ТСЭ применяется ко всем типам экосистем, но при этом следует отметить, что между характеристиками, выбранными для оценки состояния естественных и полуестественных типов экосистем, скорее всего, больше сходства, чем между характеристиками, выбранными для оценки состояния антропогенных типов экосистем.

5.2.4 Переменные состояния экосистемы и их выбор

5.41 ***Переменные состояния экосистемы – это количественные показатели, описывающие индивидуальные характеристики актива экосистемы.*** Одна характеристика может иметь несколько связанных переменных, которые могут быть взаимодополняющими или пересекающимися. Переменные отличаются от характеристик (даже если к ним применяется один и тот же дескриптор) тем, что они четко и однозначно определены (посредством инструкций по измерению, формул и т. д.) и связаны с четко определенными единицами измерения количества или качества. Примеры переменных включают количество видов птиц, покрытие деревьями (в процентах) и мутность (измеряемую в нефелометрических единицах мутности (НЕМ)).

5.42 Как правило, при выборе переменных приоритет должен отдаваться тем показателям, которые отражают роль в экосистемных процессах и, следовательно, способствуют функционированию всей экосистемы в целом, а также учитывают риск их изменения (Mace, 2019). Экологические переменные должны отражать ресурсы, а не связанные потоки, которые часто более очевидны и наблюдаются как ресурсы, подверженные интенсивной эксплуатации или процессам ухудшения своих свойств. Примеры ресурсов, которые подходят в качестве измеряемых переменных, включают толщину слоя почвы, концентрацию загрязняющих веществ или численность инвазивных видов. Эти природные ресурсы могут считаться возобновляемыми или способными к биологическому разложению. Переменные, выбранные для отражения экологических процессов, могут включать такие характеристики, как наличие, численность или разнообразие биологических видов, которые могут сочетать также определенные биологические характеристики, отражающие взаимодействие внутри экосистемы. Классификации функционально эквивалентных биологических видов, основанные на наборах признаков, описанных с точки зрения их реакции на факторы окружающей среды, обеспечивают полезные показатели биоразнообразия и взаимосвязи с целостностью экосистемы (Cernansky, 2017; Lavorel и др., 1997). Примеры функциональных переменных включают биологические виды, питающиеся фруктами, которые рассеивают семена, биологические виды, питающиеся нектаром, которые опыляют растения и организмы-редуценты, а также биологические виды, формирующиеся в листовом пологе, которые обеспечивают среду обитания для эпифитов.

5.43 Переменные, используемые для оценки состояния экосистемы, — это те показатели, которые могут измениться из-за вмешательства человека. Однако, поскольку многие экологические процессы и их реакции на воздействие человека или окружающей среды сложны, функции ответной реакции переменных могут быть нелинейными. Например, излишки питательных веществ, стекающие с пахотных земель в мелководное озеро, могут вызвать внезапную реакцию экосистемы в тот момент, когда система перейдет из стабильного прозрачного состояния в стабильное мутное состояние. Форма этих ответных реакций может быть определена в количественном отношении и истолкована на основе понимания экологических процессов.

5.44 В целях определения переменных необходимо использовать критерии отбора (Czúcz и др., 2021b). Для включения в учет состояния экосистемы следует отдавать предпочтение тем

переменным, которые являются более совершенными в разрезе критериев отбора, например, переменные, более чувствительные к изменениям. Основой для отбора служат 12 критериев, перечисленных в приложении A5.1. Первые 10 критериев являются решающими факторами, определяющими, может ли конкретная переменная (и/или сопутствующая характеристика) быть включена в счета состояния экосистемы. Последние два критерия гарантируют, что набор переменных будет существенным образом отражать состояние экосистемы.

5.45 В целом, счета состояния экосистемы должны охватывать как можно больше релевантной экологической информации, но с узким толкованием, т. е. с использованием как можно меньшего числа переменных. Не следует ожидать, что оценка состояния потребует включения большого количества характеристик и переменных. С точки зрения учета экосистемы цель ее оценки состоит не в том, чтобы дать полную характеристику функций каждого актива экосистемы, а в том, чтобы получить общее представление об изменении состояния экосистемы.

5.46 При выборе характеристики состояния экосистемы сложно определить наиболее подходящую широту и уровень детализации переменных, приведя их к определенному стандарту, учитывая широкий диапазон существующих типов экосистем и различия между странами. ТСЭ наряду с критериями выбора переменных поддерживает принятие прагматичного структурированного подхода, который может применяться при любых обстоятельствах и может охватывать измерения в различных масштабах. В идеале подготовка счетов состояния экосистемы должна гарантировать, что для каждого типа экосистемы будет выбрана по крайней мере одна переменная для каждого из шести классов ТСЭ. Данное эмпирическое правило направлено на обеспечение минимального уровня широты охвата в полном наборе переменных, характеризующих состояние экосистемы.

5.47 На основе оценки примеров существующих счетов состояния экосистем набор данных, состоящих примерно из 6–10 тщательно отобранных показателей для данного типа экосистемы, должен предоставить достаточную информацию для оценки общего состояния актива экосистемы. На практике важно использовать знания о локальных экосистемах. Выбор переменных и показателей должен основываться на существующих экологических знаниях и системах мониторинга при непосредственном участии в процессе такого выбора специалистов-экологов.

5.2.5 Счет переменных показателей состояния экосистемы

5.48 Структура счета переменных показателей состояния экосистемы представлена в таблице Таблица5.2, где вводятся начальные и конечные данные для выбранных переменных определенного типа экосистемы. Переменные показатели сгруппированы на основе ТСЭ.

5.49 Благодаря первоначальному акценту внимания на переменных создается структурированная система для учета данных о состоянии экосистемы. В частности, использование стандартных классов типов экосистем позволяет установить четкие связи с показателями протяженности экосистемы и потоками экосистемных услуг, которые организованы с использованием одних и тех же классов.

5.50 Особое внимание следует уделить определению и документированию переменных и показателей, включенных в счет, поскольку для связанных, но разных переменных, обычно используется один дескриптор. Документация должна содержать достаточный объем информации в целях обеспечения воспроизводимости результатов научных исследований и должна быть однозначно увязана с краткими названиями, используемыми в счетах переменных и показателей. Содержание документации должно быть таким, чтобы его можно было эффективно донести до пользователей счетов.

5.51 Данные в счетах переменных показателей состояния экосистемы могут предоставить полезную информацию о состоянии экосистемы и ее изменении с течением времени. pH почвы, например, является переменной величиной, которая чувствительна к изменениям, обусловленным управлением земельными ресурсами человека, и поэтому целесообразно сообщать в счете состояния экосистемы о проводимом мониторинге этого изменения, независимо от исходного уровня, чтобы продемонстрировать изменения в свойствах почвы в результате антропогенного воздействия или изменений факторов окружающей среды.

5.52 Кроме того, счета переменных показателей состояния экосистемы можно использовать для сравнения наблюдаемых измерений определенных переменных с информацией о критических пороговых значениях экосистемы, полученных, например, из научных исследований или на основании данных о рыбохозяйственной деятельности. Например, значения pH пресной воды ясно показывают, возможна ли биологическая жизнь в данном водоеме, приведет ли обогащение почвы питательными веществами выше определенного уровня к исчезновению чувствительных биологических видов и может ли возрастная структура популяции рыб служить хорошим показателем того, демонстрирует ли данный водоем в процессе своей эксплуатации устойчивый уровень вылова рыбы или же нет. Счет переменных показателей состояния экосистемы также можно использовать для прямого сравнения со стратегически определенными целевыми значениями, связанными, например, с разнообразием биологических видов или качеством воды (для купания).

Таблица5.2: Счет переменных показателей состояния экосистемы

Класс типологии состояния экосистемы СЭЭУ	Переменные		Тип экосистемы		
	Дескриптор	Единица измерения	Значение в начале периода измерений	Значение в конце периода измерений	Изменение
Физическое состояние	Переменная 1				
	Переменная 2				
Химическое состояние	Переменная 3				
Композиционное состояние	Переменная 4				
	Переменная 5				
Структурное состояние	Переменная 6				
Функциональное состояние	Переменная 7				
Характеристики ландшафта/морского ландшафта	Переменная 8				

5.53 Отражение переменных в данном счете представляет явно нейтральный подход, поскольку каждый показатель не сравнивается с базовыми характеристиками и нет подразумеваемой оценки относительной важности, например, показатели нельзя толковать как высокие, средние или низкие. Поскольку в счет не включена информация по толкованию данных, основное внимание при использовании данных в этом счете следует уделять мониторингу и отчетности об изменении переменных с течением времени. Таким образом, данная информация будет способствовать подготовке показателей, описывающих изменения в состоянии экосистемы.

5.54 В ОЭУ каждый экосистемный актив одного и того же типа экосистемы (например, разные участки леса в ОЭУ) может иметь разные значения одной и той же переменной состояния (например, разные значения лесного покрова). Эта пространственная изменчивость вызвана явно выраженными в пространстве моделями нагрузок на экосистемы, управлением экосистемами или характеристиками, формирующими экосистемы, такими как уклон и возвышение. Чтобы принять во внимание пространственно явный характер состояния экосистемы, значения, зарегистрированные в счете переменных показателей состояния экосистемы, должны рассчитываться как взвешенное по площади среднее арифметическое активов экосистемы, принадлежащих к конкретному типу экосистемы в пределах ОЭУ. Также могут быть учтены и другие статистические моменты (например, дисперсия, медиана, минимальные, максимальные значения или количество или площадь активов экосистемы со значением выше определенного порога), если они будут сочтены целесообразными для использования в оценке. Средневзвешенные по площади результаты нашли отражение в счете переменных показателей состояния экосистемы, который раскрывает средние значения переменных для определенного типа экосистемы в рамках ОЭУ. Отсюда следует вывод, что если переменные значения для одного или нескольких активов изменяются между отчетными периодами, среднее значение для данного типа экосистемы также будет меняться.

5.55 Также можно использовать качественные переменные или показатели, такие как наличие биологических видов или качество воды, которые измеряются по порядковой шкале от низкого до высокого. Для этих переменных в счете учитывается относительная доля одного из классов по всем ОЭУ (например, процент активов экосистемы, в которых присутствует конкретный биологический вид).

5.56 Общепринятой единицей измерения времени в целях консолидации данных в учете является «год». Однако, в зависимости от переменной, не все данные будут относиться к одному и тому же моменту времени или периоду. Кроме того, данные собираются с разным временным

разрешением в диапазоне от секунд или дней (например, для измерений качества воздуха) до недель, месяцев или сезонов (например, для измерений продуктивности при наблюдении за Землей), лет или нескольких лет (например, для изменений земного покрова, записей о биологических видах). Преобразование этих наблюдений в общую единицу измерения времени или в общий отчетный год может быть достигнуто благодаря использованию различных методов. Консолидация данных о времени влечет за собой суммирование или усреднение значений, полученных в течение определенного периода времени (например, одного года). Линейную интерполяцию можно использовать для расчета значения для определенного года, для которого нет данных об измерениях, на основе значений предыдущих и последующих лет, для которых имеются данные. Учет сглаженных данных в счете состояния экосистемы, например, путем получения скользящего среднего значения за несколько периодов времени, может быть уместен для отслеживания трендов переменных экосистемы с высокой динамикой и для их сравнения с трендами, полученными для менее динамичных переменных.

5.57 Следует проявлять осторожность в тех случаях, когда переменные добавляются непосредственно в счет состояния экосистемы на уровне ТЭ или ОЭУ, поскольку измерения на этих уровнях не обязательно отражают пространственные вариации состояния различных активов экосистемы. Примером в этом отношении является общее количество биологических видов, наблюдаемых в типе экосистемы в пределах ОЭУ (также известное как гамма-разнообразие). Хотя видовое богатство ОЭУ является важной переменной для понимания состояния биоразнообразия, оно может в меньшей степени подходить для количественной оценки состояния экосистемы конкретного типа экосистемы. Таким образом, в тех случаях, когда видовое разнообразие используется в качестве переменной характеристики состояния экосистемы, более целесообразно оценивать разнообразие местных биологических видов различных активов экосистемы и включать в счет состояния экосистемы среднее значение такого видового разнообразия.

5.58 На практике многие данные доступны на агрегированном уровне для ОЭУ, например, данные, основанные на ареале или распределении биологических видов, или индексах, используемых в глобальном масштабе, таких как индекс живой планеты или индекс здоровья океана.[54] Хотя эти данные могут показаться подходящими для прямого включения в счет состояния экосистемы, необходимо соблюдать осторожность, чтобы обеспечить согласованность между пространственным масштабом, используемым при оценке этих данных, и пространственным масштабом, используемым для других переменных. В идеале все данные должны быть отнесены к уровню активов экосистемы.

5.59 Существует широкий спектр потенциальных источников данных на глобальном, национальном и локальном уровнях. Со статистической точки зрения соответствующие данные могут быть доступны в контексте Базовых принципов развития статистики окружающей среды (Организация Объединенных Наций, 2017 г.) и связанного с ней Базового набора статистики окружающей среды (там же, приложение A).

5.3 Показатели состояния экосистемы

5.3.1 Получение индикаторов состояния экосистемы на основе переменных

5.60 ***Показатели состояния экосистемы представляют собой измененные версии переменных состояния экосистем.*** Эти данные формируются посредством определения переменных состояния в сопоставлении с исходными уровнями, определенными в отношении целостности экосистемы. Этот процесс имеет два этапа. Во-первых, значения данных для каждой переменной преобразуются в значения по общей безразмерной шкале, при этом две конечные точки шкалы (или диапазон по шкале) представляют верхнее значение (1, или 100 процентов) и нижнее значение (0, или 0 процентов) для этой переменной. Важно отметить, что хотя в некоторых случаях верхние значения переменной могут также отражать высокий балл оценки состояния, возможна и обратная ситуация, т.е. нижние значения переменной (например, переменной, которая измеряет уровни загрязнения) могут отражать высокий балл оценки состояния.

5.61 Во-вторых, преобразованные данные конвертируются в показатели экосистем. При простейшем преобразовании используются два исходных уровня для отражения высокого или низкого

[54] См. www.livingplanetindex.org/home/index and www.oceanhealthindex.org/.

балла в оценке состояния экосистемы. В этом случае показатель рассчитывается путем применения метода линейного преобразования согласно формуле, представленной ниже:

$$I = (V - V_L) / (V_H - V_L),$$

где I — значение показателя, V — значение переменной, V_H — высокий балл оценки состояния, а V_L — низкий балл оценки состояния.

5.62 Можно использовать другие типы функций масштабирования, но они могут не подходить для всех метрик, например, для тех метрик, которые включают как положительные, так и отрицательные числа, и, следовательно, необходимо четкое документальное подтверждение и обоснование. В целях обеспечения согласованности направления шкалы показателей значения переменных должны быть преобразованы таким образом, чтобы верхний исходный уровень оказался бы выше нижнего. Например, высокий исходный уровень загрязняющего вещества может быть приравнен к переменной величине, равной нулю, поскольку это значение представляет собой высокий уровень состояния экосистемы. Такой способ масштабирования гарантирует, что более высокие значения показателя всегда будут связаны с более высоким условием, даже если это противоположно исходному масштабу для переменной. В редких случаях наблюдаемое значение переменной может оказаться вне диапазона двух исходных уровней, например, выше верхнего исходного уровня. В таких случаях рекомендуется сократить значения показателя до 0 (0 процентов) или 1 (100 процентов) (Paracchini и др., 2011).

5.63 Применение исходного уровня преобразует переменную из показателя трендов в характеристиках экосистемы в средство оценки состояния экосистемы по отношению к исходному уровню. Такая нормализация повышает значимость толкования трендов, а также требуется на любых последующих этапах агрегирования данных, для которых требуется наличие соизмеримых показателей, оцениваемых в одной и той же шкале с использованием общих единиц (Nardo и др., 2005).

5.64 Набор показателей для счета состояния может включать некоторые общие или глобальные показатели в дополнение к специфичным для определенного типа экосистемы. Примеры показателей представлены в разделе 5.5.1.

5.3.2 Исходные уровни

5.65 ***Исходный уровень — это значение переменной в исходном состоянии, с которым имеет смысл сравнивать прошлые, настоящие или будущие измеренные значения переменной.*** Разница между значением переменной и ее исходным уровнем представляет собой расстояние от исходного состояния. Следуя шагам, описанным выше, значение исходного уровня используется для изменения масштаба переменной в целях получения отдельного показателя состояния. Исходные уровни определяются структурированным и последовательным образом для различных переменных в пределах определенного типа экосистемы и для одной и той же переменной в разных типах экосистем. Это позволяет обеспечить совместимость и сопоставимость полученных показателей, а также их консолидацию с экологической точки зрения.

5.66 Исходные уровни обычно определяются наряду с высоким и низким уровнями, отражающими пределы или конечные точки диапазона условной переменной, которые можно использовать при изменении масштаба. Например, высокий уровень может означать естественное состояние экосистемы, а низкий уровень - ухудшенное состояние (например, коллапс экосистемы), когда экосистемные процессы находятся ниже порогового значения для поддержания своего функционирования (Дэвид А. Кейт и др., 2013). Один из исходных уровней часто может быть заменен естественным нулевым значением переменной, например, нулевой численностью биологического вида (локальное исчезновение [биологического вида]) или отсутствием конкретного загрязнителя. Исходные уровни, применяемые к одним и тем же переменным для разных типов экосистем, вероятно, будут различаться. Например, использование нормализованного разностного индекса растительности для оценки переменной количества биомассы требует применения различных исходных уровней для учета лесных, саванных и пастбищных экосистем.

5.67 После выбора исходного уровня состояния экосистемы могут быть установлены индивидуальные исходные уровни. Имеются различные методы для определения исходного

уровня состояния экосистемы и присвоения значений исходным уровням переменных состояния экосистемы (см. в приложении A5.2 сильные и слабые стороны этих методов).

5.68 В зависимости от назначения каждого отдельного показателя могут быть установлены различные исходные уровни. В результате этого, разные показатели могут быть получены из одной и той же переменной в одной и той же экосистеме. Целью оценки состояния экосистемы в рамках СЭЭУ ЭУ является измерение целостности экосистемы, и для этой цели необходимо установить исходный уровень касательно общей исходной точки отсчета, как описано ниже.

5.3.3 Исходное состояние

5.69 ***Исходное состояние – это состояние, с которым сравнивается прошлое, настоящее и будущее состояние экосистемы в целях оценки относительного изменения с течением времени***. Это состояние экосистемы, которое используется в целях установления высокого уровня (или одной конечной точки) исходных уровней переменных, отражающих высокую целостность экосистемы. Исходное состояние соответствует состоянию, при котором все показатели состояния имеют (усредненное в пространстве) значение 1 (100 %). Наилучший способ обеспечить согласованность исходных уровней для различных переменных, описывающих один и тот же экосистемный актив, — взять за точку отсчета единое исходное состояние экосистемы. Используя концепцию исходного состояния, состояние актива экосистемы оценивается с точки зрения расстояния между его текущим состоянием и его исходным состоянием.

5.70 Для целей учета экосистем, в основе исходного состояния лежит принцип поддержания целостности, стабильности и устойчивости экосистемы (в экологических временных рамках).[55] Для многих типов экосистем он лучше всего соответствует естественному состоянию (т. е. экологическому состоянию природной экосистемы) с точки зрения характеристик экосистемы в их естественном состоянии, допуская при этом динамические диапазоны. Показатели состояния представляют собой оценку расстояния от естественного состояния независимо от характеристики, типа экосистемы или потенциального желаемого результата с позиции человека. Исходное состояние экосистемы соответствует состоянию, при котором в структуре, составе и функциях преобладают естественные экологические и эволюционные процессы, включая пищевые цепи, популяции видов, питательные и гидрологические циклы и самовосстановление, а также динамическое равновесие в ответ на естественные режимы нарушений. Экосистема в естественных исходных условиях демонстрирует отсутствие серьезных антропогенных изменений. Экосистема в исходных условиях достигает максимальной целостности экосистемы (Gibbons и др., 2008; Mackey и др., 2015; Palmer и Febria, 2012).

5.71 Использование естественного состояния в качестве исходного позволяет признать в целях отражения в счетах состояния экосистемы характеристики естественного состояния и изменения показателей по сравнению с естественным состоянием. Естественное состояние может не быть связанным с предоставлением экосистемных услуг и не может являться целью действующего законодательства, стратегии или целей управления экосистемой. Тем не менее, оценка состояния по отношению к естественному уровню этого состояния является важным средством для понимания степени произошедших изменений экосистемы, а также для подтверждения оценки многих стратегий в области экологии и связанных с ними задач, касающихся защиты природоохранных ценностей.

5.72 В качестве исходного состояния следует отдавать предпочтение и рекомендуется использовать естественное состояние экосистемы. Однако во многих случаях может оказаться невозможным определить исходное состояние как естественное в абсолютном выражении, поскольку окружающая среда могла измениться в результате воздействия как человеческих, так и

[55] Многие родственные значения были присвоены термину «*исходные условия*» для различных целей, связанных с различными уровнями вмешательства человека, где каждое из них относится к конкретным типам оценок. Приложение A5.2 содержит объяснение различных альтернативных схем оценки исходных условий и связанных с ними подходов к измерению.

естественных процессов. В тех случаях, когда естественное состояние не является значимым исходным критерием для подготовки счетов состояния, особенно в отношении антропогенных экосистем с разной степенью возделывания земель (таких как пахотные земли, пастбища и управляемые леса) и городских экосистем, в качестве антропогенно-обусловленных исходных состояний могут определяться и рассматриваться альтернативные исходные состояния, которые по-прежнему обладают такими характеристиками, как целостность, стабильность и устойчивость.

5.73 Основываясь на общем принципе определения исходных состояний экосистемы можно использовать ряд методологических вариантов для их установления с учетом различий в типах экосистем, режимах нарушений и имеющихся данных. В Приложении 5.2 представлена схема оценки, которая может помочь провести различие между естественным и антропогенным состоянием экосистемы, а также обобщены возможные подходы к выбору исходного состояния. Может оказаться сложно надлежащим и очевидным образом определить исходные состояния и связанные с ними исходные уровни, поэтому важно представить обоснование их выбора и продемонстрировать их связь с целью подготовки счетов.

5.74 Поскольку и временной интервал, и степень человеческого влияния в разных частях мира имели определенные различия, проблематично определить дату во временном пространстве в качестве даты исходного состояния. Например, наблюдались различия во времени расселения людей, развития сельского хозяйства, охоты, одомашнивания скота, использования огня для воздействия на структуру и состав растительности, масштабной расчистки земель и интенсивного производства. В более общем плане использование непоследовательных исходных состояний для разных типов экосистем препятствует проведению значимых сравнений, вследствие чего из года в год из-за динамики экосистемы может наблюдаться существенная изменчивость и непоследовательность.

5.75 Разработка критериев оценки исходных состояний в целях оценки изменений в состоянии экосистемы важна для поддержки международных конвенций. Выбор исходного состояния следует применять как можно более последовательно для различных царств (наземных, пресноводных, подземных и морских), биомов и функциональных групп экосистем. Согласованные на глобальном уровне эталонные условия полезны для поддержки глобальных сравнений, например, с целью оценки обязательств отдельных стран по поддержанию и восстановлению экосистем (см., например, Heather Keith и др. (2020)). Однако некоторые из этих исходных состояний могут включать элементы, связанные со стратегическими целями, и, следовательно, могут не в полном объеме отражать концептуальную основу оценки исходного состояния для целей учета экосистем.

5.3.4 Счет показателей состояния экосистемы

5.76 Структура счета показателей состояния экосистемы (таблицаТаблица5.3) строится непосредственно на основе счета переменных показателей состояния экосистемы (таблица Таблица5.2) путем соотнесения каждой переменной с исходным уровнем. Каждая переменная масштабируется до единой безразмерной шкалы [0, 1] с использованием исходного уровня переменной. Данные, содержащиеся в счете показателей, позволяют толковать описания трендов в состоянии касательно согласованного исходного состояния, основанного на целостности экосистемы. Это позволяет сделать выводы о том, можно ли для данной переменной считать состояние экосистемы высоким (близким к исходному уровню состояния) или же низким (удаленным от исходного уровня). Счет показателей можно использовать в целях мониторинга и подготовки отчетности об изменении значений с течением времени.

5.77 В наборе счетов экосистем счет показателей состояния экосистемы занимает ключевое место. Он организует ключевые экологические данные в структурированном виде, что позволяет получить исчерпывающую отчетность о целостности экосистем в пределах области экосистемного учета по целому ряду характеристик экосистемы. Процесс подготовки регулярной отчетности в соответствии со счетом показателей состояния экосистемы, в котором отслеживаются тренды с использованием ряда соответствующих показателей, предназначен для подкрепления широкого и экологически обоснованного обсуждения как эффективности

стратегий, направленных на улучшение состояния экосистем, так и изменяющейся способности экосистем предоставлять экосистемные услуги. Прямой линейной зависимости между изменениями состояния экосистемы и изменениями емкости экосистемы не существует. Таким образом, учет состояния обеспечивает структурированную основу для сопоставления данных, необходимых для анализа этой взаимосвязи, в сочетании с данными о потоках экосистемных услуг, согласно описанию, представленному в главе 6. В главе 6 также определяется концепция емкости экосистемы и описываются способы ее возможного измерения.

5.78 Данные счета показателей состояния экосистемы также лежат в основе получения сводных индексов состояния экосистемы. Такие индексы могут иметь большое значение для передачи общей информации об изменениях в состоянии экосистемы. При использовании разных подходов к консолидации данных возможен ряд различных способов получения сводных показателей из единого счета показателей состояния экосистемы. Эти подходы и соответствующие допущения обсуждаются в разделе 5.4. Независимо от применяемого подхода к консолидации данных по-прежнему целесообразно составлять счет показателей состояния экосистемы, так как он позволяет надлежащим образом истолковать и понять сводную информацию о составных индексах.

Таблица5.3: Счет показателей состояния экосистемы

	Показатели	**Единица измерения**	**Тип экосистемы**						
			Переменные значения		Значения исходного уровня		Значения показателя (с изменением шкалы отсчета)		
Класс типологии состояния экосистемы СЭЭУ	Дескриптор		Значение в начале периода измерений	Значение в конце периода измерений	Верхний уровень (например, естественный)	Нижний уровень (например, коллапс)	Значение в начале периода измерений	Значение в конце периода измерений	Изменение показателя
Физическое состояние	Показатель 1								
	Показатель 2								
Химическое состояние	Показатель 3								
Композиционное состояние	Показатель 4								
	Показатель 5								
Структурное состояние	Показатель 6								
Функциональное состояние	Показатель 7								
Характеристики ландшафта/морского ландшафта	Показатель 8								

5.4 Совокупные показатели состояния экосистемы

5.4.1 Индексы состояния экосистемы

5.79 Получение агрегированных индексов состояния экосистемы возможно в тех случаях, когда имеется интерес к отчетности о состоянии экосистемы на более высоких уровнях консолидации данных, чем те, которые представлены в счете показателей состояния экосистемы. Процесс консолидации информации о показателях состояния экосистемы направлен на то, чтобы получить сводную информацию из большого количества источников данных. Данный процесс может быть полезен в целях информирования об общих трендах. В то же время агрегирование множества показателей может скрыть важную информацию, отраженную в отдельных показателях. Следовательно, агрегированные индексы требуют тщательного толкования, особенно в тех случаях, когда показатели отдельных компонентов демонстрируют противоположные тренды. Таким образом, в рамках СЭЭУ ЭУ формирование индексов состояния является необязательным, а в тех случаях, когда оно проводится, должна быть установлена четкая связь с информацией об изменениях отдельных показателей, как описано на втором этапе.

5.80 Иерархический подход к агрегированию отражает структуру типологии классификации показателей. Сначала из показателей выводятся агрегированные суб-индексы, а затем из суб-индексов выводится агрегированный индекс. Кроме того, схемы иерархической агрегации должны содержать описание того, как обрабатываются отсутствующие индикаторы или суб-индексы. Иерархическая структура означает, что индексы должны масштабироваться в зависимости от пространственного разрешения.

5.81 ***Индексы и суб-индексы состояния экосистем представляют собой составные показатели, которые агрегируются из комбинации отдельных показателей состояния экосистем,***

учтенных в счете показателей состояния экосистемы. Процесс агрегирования опирается на использование совместимых исходных уровней из общего исходного состояния. Таким образом, составные показатели масштабируются в соответствии с их исходными уровнями, приводятся к общей шкале и направлению изменения и объединяются для формирования составного индекса. Использование типологии показателей и соответствующей схемы агрегирования позволяет вывести различные суб-индексы и индексы общего состояния. Общие рекомендации по получению этих показателей можно найти, например, у Andreasen и др. (2001); Buckland и др. (2005); Burgass и др. (2017); Организация экономического сотрудничества и развития (2008); и van Strien и др. (2012).

5.82 Структура учета состояния экосистемы, описанная в этой главе, допускает агрегирование несколькими способами. Например, агрегирование возможно по показателям в пределах одного и того же класса ТСЭ, по классам характеристик в типологии оценки состояния экосистемы или же по типам экосистем. Таким образом, суб-индексы, полученные посредством агрегирования, могут относиться к конкретным типологическим классам (например, структурное состояние лесов умеренного пояса) или типам экосистем (например, индекс состояния экосистем для рек).

5.83 Одним из примеров в этом контексте является формирование общего индекса состояния экосистемы, где агрегирование может принимать форму индекса состояния, применяемого к каждому типу экосистемы, взвешенного по площади типа экосистемы в пределах учетной зоны экосистемы, а затем суммируемого для всех типов экосистем в рамках области экосистемного учета в целях получения общего индекса состояния экосистемы (Brink, 2007; Czúcz и др., 2012).

5.84 Процесс агрегирования требует учитывать мнения экспертов при выборе групп показателей и использовании математических методов, основанных на экологическом понимании экосистем и четко определенной цели результирующего индекса. Данные по отдельным переменным или показателям следует сохранять в дезагрегированной форме и с максимально возможным разрешением в рамках информационной системы. Следовательно, агрегирование является последним шагом в анализе, и должна существовать возможность увеличения и уменьшения масштаба при использовании различных шкал отсчета в зависимости от цели и формы анализа.

5.85 Агрегирование имеет как тематические, так и пространственные аспекты. В роли базовых тематических единиц выступают показатели состояния экосистемы, которые являются бесконечно малыми в размерах и имеют общую шкалу отсчета. Показатели могут быть объединены по классам и группам ТСЭ. В рамках каждого типа экосистемы существует свой список соответствующих показателей, но типологические классы и группы одинаковы для всех типов экосистем. Таким образом, соответствующими уровнями тематической агрегации являются суб-индексы (состояние типологических классов или групп внутри типа экосистемы); индексы (состояние типа экосистемы в учетной зоне экосистемы); а также общие индексы (общее состояние нескольких типов экосистем в области экосистемного учета).

5.86 Тематическое агрегирование предполагает, что разные показатели могут компенсировать друг друга в зависимости от структуры индекса. Например, количество биологических видов лесных птиц и количество валежной древесины (сухолесья) - это показатели состояния леса, и увеличение значений обоих показателей связано с улучшением их состояния. Однако оба показателя могут иметь разную направленность изменений, например, численность лесных птиц может снижаться, а количество валежной древесины (сухолесья) может увеличиваться. В этом случае тематическое агрегирование может приводить к заключению, что состояние леса остается стабильным, и, следовательно, для подтверждения такой оценки, вероятно, потребуется дополнительное экологическое толкование.

5.87 Пространственное агрегирование включает агрегирование по типам экосистем. При таком агрегировании требуется осторожность, поскольку некоторые типы экосистем принципиально отличаются друг от друга, и поэтому агрегирование по ним не всегда может иметь смысл. Агрегирование по типам экосистем из разных царств (например, морских и наземных) или с разным исходным состоянием (естественным или антропогенным) не рекомендуется. Агрегирование должно быть ограничено теми типами экосистем, которые имеют одинаковое исходное состояние, чтобы можно было бы определить увеличение и уменьшение состояния каждой группы.

5.88 Общепринятой единицей измерения времени в целях консолидации данных в учете является «год». Однако агрегирование по времени может выполняться с разной периодичностью в зависимости от цели и наличия другой информации, к которой она относится, например, финансовый год для экономических данных или вегетационный период для растений.

5.89 Описанные здесь подходы к пространственному агрегированию включают агрегирование переменных, которые значимы на уровне отдельных активов экосистемы. Таким образом, итоговые совокупные показатели представляют собой среднее значение показателей состояния, отражающих состояние составляющих активов экосистемы.

5.90 Характеристики биотических экосистем и связанные с ними переменные и показатели варьируются в диапазоне шкал от местного до глобального. Количественная оценка биоразнообразия по этим шкалам несовершенна и поэтому не всегда может быть увеличена или просто агрегирована. Некоторые показатели биоразнообразия возникают только в широких (национальных, континентальных) пространственных шкалах и не могут быть получены как «суммы» меньших частей (например, бета-разнообразие больших территорий). Следовательно, для некоторых целей, в частности для агрегированных показателей биоразнообразия, было бы уместно также включить данные о переменных, представленные в различных шкалах. Соответствующие соображения дополнительно обсуждаются в разделе 5.5.4.

5.4.2 Возможные функции и веса агрегирования

5.91 Функции и веса агрегирования используются в различных формах в каждом типе операции агрегирования. В идеале операции агрегирования должны быть коммутативными, то есть все последующие операции должны приводить к одному и тому же результату независимо от порядка их выполнения (рисунок Рисунок 5.1).

Рисунок 5.1: Коммутативность агрегирования: последующие операции агрегации приводят к одним и тем же агрегированным значениям, независимо от порядка выполнения операций

5.92 В принципе существует несколько вариантов выбора функций агрегирования для каждого типа операции агрегирования, которые можно выделить в зависимости от цели индекса. Диапазон типов функций, используемых для расчета тенденции выбирать средние (центральные) по шкале значения, включает среднее арифметическое, среднее геометрическое, среднее гармоническое, операторы минимума и максимума, квантили и медиану. Среднее арифметическое является наиболее часто используемой функцией, но среднее геометрическое и гармоническое более чувствительны к низким значениям и к асимметричным распределениям. Следовательно, среднее геометрическое часто используется в науке об окружающей среде в целях описания статистики, связанной с переменными, которые имеют тенденцию изменяться в пространстве или изменяться на несколько порядков. Подходы, связанные с выбором минимального или максимального оператора или порогового обнаружения, часто используются для учета значимости самых низких значений или самого плохого состояния показателя или же, наоборот, самых высоких значений или наилучшего состояния показателя. "Единичный, целостный" подход, при котором индекс состояния основан на выборе показателя с наименьшим значением, представляет собой особый случай, когда функция минимума используется в качестве тенденции выбора центральных по шкале значений.[56]

5.93 Выбор системы взвешивания зависит от относительной важности каждого показателя для оцениваемого общего состояния экосистемы. Подход к взвешиванию должен иметь научное обоснование и учитывать данные экологов, обладающих опытом работы с конкретными типами экосистем. Хорошим выбором для пространственной агрегации обычно являются взвешенные по площади суммы и средние значения. Равное взвешивание предполагает равную степень важности, и, хотя это наиболее распространенный подход к тематическому агрегированию, не обязательно, что все показатели будут иметь одинаковую степень важности. Неравное взвешивание может быть уместным в том случае, если существует дисбаланс в наличии показателей (например, некоторые характеристики могут быть представлены большим количеством показателей, чем другие) или когда разные характеристики, измеряемые соответствующими показателями, играют относительно разные роли с экологической точки зрения. Отношения между характеристиками могут быть нелинейными, и могут применяться разные пороговые значения.

5.94 При выборе методов агрегирования показателей состояния, полученных для отдельных пространственных единиц, следует учитывать ландшафтный контекст (например, конфигурацию экосистемных активов в пределах водосбора) и получение репрезентативного среднего значения и диапазона значений для данного состояния. В некоторых случаях агрегирования комбинация подходов функций и весов подходит для разных показателей, связанных с пороговыми эффектами или разной относительной степенью важности. Методы взвешивания и нормализации оценок могут оказаться сложными и влиять на результаты. Таким образом, важны документация и объяснение допущений, и следует проверить применимость агрегированных индексов по характеристикам или типам экосистем.[57]

5.95 Многие из вариантов агрегирования широко используются в установленных системах экологических показателей. Например, в индексе развития человеческого потенциала применяются средние арифметические суб-индексы, за которыми следует среднее геометрическое для общего индекса. При оценке природоохранного статуса в соответствии с Директивами Европейского Союза о птицах и средах обитания, Красной книгой МСОП касательно биологических видов, находящихся под угрозой исчезновения, и Красной книгой МСОП касательно экосистем, используется «предупредительный» единичный, целостный подход (в соответствии с которым один ухудшающийся показатель означает ухудшение состояния в целом, тогда как улучшение характеризуется совокупностью растущих показателей). Тем не менее, ни цель, ни типы данных в рамках этой концепции агрегирования не совпадают с таковыми при подготовке счетов состояния экосистемы в рамках СЭЭУ ЭУ. Дальнейшие научные исследования должны изучить преимущества и недостатки применения конкретных стратегий агрегирования (т. е. комбинации функций агрегирования и схем взвешивания для различных параметров агрегирования), включая рассмотрение учета неопределенностей в процессе проводимой оценки.

[56]Этот подход применялся при расчете показателя, касающегося деградации земельных ресурсов - п. 15.3.1 Цели устойчивого развития.

[57] Примеры оценки индексов можно найти, например, у Andreasen и др. (2001); Buckland и др. (2005); Fulton, Smith и Punt (2005); и Rowland и др. (2020).

5.4.3 Представление индексов состояния экосистемы

5.96 Как описано выше и в случае необходимости, можно агрегировать показатели состояния экосистемы в целях формирования суб-индексов в соответствии с классами ТСЭ как внутри типов экосистем, так и между различными типами экосистем. Агрегирование показателей требует масштабирования/нормализации их значений по отношению к единому исходному состоянию для данного типа экосистемы, чтобы можно было сравнивать между собой различные переменные и различные классы характеристик. Агрегированные суб-индексы и индексы имеют тот же самый диапазон и направление, что и показатели, например [0 – 1]. Для каждого класса в типологии оценки состояния экосистемы выводится агрегированный суб-индекс, который представляет собой составной показатель, состоящий из комбинации показателей, описывающих один и тот же класс в типологии для данного типа экосистемы. Индекс состояния экосистемы выводится на втором этапе агрегирования с использованием суб-индексов для каждого типа экосистемы (подход определения «средней величины»). В таблице Таблица5.4 представлен процесс получения различных индексов состояния с использованием упрощенных значений показателей.

5.97 Альтернативный метод представления данных агрегированных индексов заключается в регистрации зон каждого типа экосистемы, охватываемых различными диапазонами состояния экосистемы по отношению к исходному состоянию. Например, учет лесов экосистемного типа может показать общую площадь леса, разделенную на участки с низким, средним или высоким уровнем их состояния. Значения площади могут указываться в абсолютном выражении (например, в гектарах) или в относительном выражении (в процентах от общей площади). Различные пороговые оценки могут использоваться на основе применения различных методологий для определения количества интервалов и их диапазона (подход «дискретизированных диапазонов»). Посредством упрощенных значений показателей и предполагаемые зоны, в таблице Таблица 5.5 показано получение индексов состояния, отражающих дискретные диапазоны. В существующих счетах состояния использовались как подходы средних значений, так и дискретизированных диапазонов (Maes и др., 2020). В существующих счетах состояния использовались как подход определения средней величины, так и подход определения дискретизированных диапазонов (Maes и др., 2020).

Таблица5.4: Индексы состояния экосистем, формируемые с использованием масштабированных значений показателей (подход определения средней величины)

Класс типологии состояния экосистемы СЭЭУ	**Показатели**	**Тип экосистемы**				
		Значение показателя			Значение индекса	
	Дескриптор	Значение в начале периода измерений	Значение в конце периода измерений	Вес показателя	Значение в начале периода измерений	Значение в конце периода измерений
Физическое состояние	Показатель 1	0,5	0,25	0,05	0,025	0,013
	Показатель 2	0,9	0,7	0,05	0,045	0,035
	Суб-индекс				*0,07*	*0,048*
Химическое состояние	Показатель 3	0,625	0,5	*0,1*	*0,063*	0,05
Итого: абиотические характеристики					*0,133*	*0,098*
Композиционное состояние	Показатель 4	*0,94*	*0,89*	*0,067*	*0,063*	*0,062*
	Показатель 5	*0,75*	*0,50*	*0,033*	0,025	*0,017*
	Суб-индекс				*0,088*	*0,079*
Структурное состояние	Показатель 6	0,5	0,25	*0,12*	*0,06*	*0,03*
Функциональное состояние	Показатель 7	1	*0,66*	*0,08*	*0,08*	*0,053*
Итого: биотические характеристики					*0,228*	*0,162*
Характеристики ландшафта и морского ландшафта	Показатель 8	0,5	*0,2*	0,5	0,25	*0,1*
Индекс состояния экосистемы	**Индекс**			**1,0**	**0,611**	**0,360**

Таблица 5.5: Индексы состояния экосистем, представленные с использованием дискретных диапазонов (площадь (в процентах)) в каждом диапазоне состояния

Класс типологии состояния экосистемы СЭЭУ	Показатели		Тип экосистемы					
	Дескриптор	Вес показателя	Значение в начале периода измерений			Значение в конце периода измерений		
			Высокий	Средний	Низкий	Высокий	Средний	Низкий
Физическое состояние	Показатель 1	0,05	10	80	10	5	45	50
	Показатель 2	0,05	70	25	5	60	20	20
	Суб-индекс		*40*	*52,5*	*7,5*	*32,5*	*32,5*	*35*
Химическое состояние	Показатель 3	*0,1*	30	40	30	20	50	30
Композиционное состояние	Показатель 4	*0,067*	80	15	5	80	10	10
	Показатель 5	*0,033*	100	0	0	0	0	100
	Суб-индекс		*86,6*	*10,1*	*3,4*	*53,6*	*6,7*	*39,7*
Структурное состояние	Показатель 6	*0,12*	30	30	40	10	20	70
Функциональное состояние	Показатель 7	*0,08*	100	0	0	50	30	20
Характеристики ландшафта и морского ландшафта	Показатель 8	0,5	30	30	40	20	20	60
Индекс состояния экосистемы	**Индекс**	**1,0**	**42,2**	**28,9**	**28,9**	**25,8**	**23,7**	**50,5**

5.98 В таблицах Таблица5.4 и Таблица 5.5 представлены результаты расчета индексов состояния экосистемы для одного типа экосистемы. В презентационных целях может быть целесообразно обобщить результаты для ряда типов экосистем в одной таблице. В таблице Таблица5.6 показана такая структура, позволяющая фиксировать значения состояния экосистемы в начале и в конце периода измерений, а также изменения этих значений в связи с изменениями характеристик компонента. Общий индекс по типам экосистем не указан, так как для этого требуется консолидировать данные по типам экосистем, в которых применяются разные исходные состояния, а делать это не рекомендуется. Кроме того, из-за использования разных исходных состояний для разных типов экосистем следует проявлять осторожность при сравнении показателей состояния по типам экосистем.

Таблица5.6: Счет состояния экосистемы (индексы состояния) для разных типов экосистем

Учетные данные	**Упрощенные типы экосистем**					
	Леса	Озера	Сельхозугодья	Городские районы	Водно-болотные угодья	Морские водоросли
Значение состояния экосистемы в начале периода измерений						
Изменение характеристик абиотической экосистемы (физическое и химическое состояние)						
Изменение характеристик биотической экосистемы (состав, структура и функции)						
Изменения в характеристиках ландшафта и морского ландшафта						
Чистое изменение состояния						
Значение состояния экосистемы в конце периода измерений						

5.5 Факторы оценки состояния экосистемы

5.5.1 Вступительная часть

5.99 Трехэтапный подход к учету состояния экосистем обеспечивает соответствующую структуру для их оценки. Тем не менее, существует ряд факторов и вопросов, влияющих на эту оценку на практике. Данные вопросы обсуждаются в настоящем разделе.

5.5.2 Переменные для отдельных типов экосистем

5.100 В соответствии с изложенным выше подходом оценка состояния экосистемы требует выбора переменных, охватывающих соответствующие характеристики экосистемы для различных типов экосистем. Общие принципы и критерии выбора переменных изложены в разделе 5.2, а также в работе Czúcz и др. (2021b). В этом разделе представлен краткий обзор факторов, связанных с выбором переменной для ряда ключевых типов экосистем. Как отмечалось выше, на практике важно, чтобы в процессе выбора переменных, а также в определении исходных состояний и уровней принимали бы участие экологи и смежные специалисты, обладающие знаниями о рассматриваемых типах экосистем.

5.101 Ориентировочный набор переменных представлен в таблице Таблица5.7, в которой указаны возможные переменные для выбранных биомов и функциональных групп (в соответствии с ГТЭ МСПОП) и в соответствии с классами ТСЭ. Переменные физического состояния в основном учитывают изменения содержания воды и почвы для наземных экосистем и прозрачности воды для водных экосистем. Переменные химического состояния включают оценку pH, содержания органического углерода в почве и концентрации питательных веществ и загрязняющих веществ. Композиционное состояние можно оценить, используя разнообразие различных таксонов, таких как виды деревьев, птиц, рептилий, рыб или макробеспозвоночных. Очевидно, что для оценки состояния экосистем можно использовать и другие виды или таксоны. Переменные структурного состояния часто связаны с оценкой растительного покрова или его отдельных аспектов. Переменные функционального состояния выражают такие характеристики экосистемы, как продуктивность или процессы разложения. В некоторых случаях эти характеристики прямо упоминаются в таблицеТаблица5.7, чтобы прояснить связь с выбранной переменной.

5.102 Представленный выбор не является исчерпывающим и не предназначен для представления окончательных методических рекомендаций по оценке выбора переменных. В первую очередь предполагается, что при выборе переменных будет учитываться местный контекст, иными словами, оценка состояния экосистемы будет основываться на конкретных экологических знаниях и опыте. Особое значение в этом отношении приобретает знание лежащих в основе функциональных групп экосистем и более подробных подтипов и их состава в стране или регионе. В связи с этим данная таблица должна служить основой для структурированного обсуждения между теми лицами, которые занимались составлением счетов, и местными экспертами.

5.103 Во-вторых, дескрипторы в таблице относятся к сочетанию переменных и источников данных. Эти примеры указывают на потенциал оценки. Однако на практике выбор переменных и показателей требует тщательного рассмотрения в целях обеспечения их надлежащего толкования, например, касательно их направленности. Будут разработаны дополнительные методические рекомендации по выбору переменных и сбору данных.

5.104 Не следует полагать, что все данные, используемые для подготовки счетов, получены в результате прямых полевых наблюдений. Хотя такая ситуация может казаться идеальной, тем не менее такое допущение нереалистично. На практике многие данные получают путем объединения результатов полевых наблюдений с национальными экологическими и статистическими данными и данными дистанционного зондирования, включая спутниковые данные.

Таблица5.7: Примеры переменных состояния экосистемы для выбранных типов экосистем

		А1 Физическое состояние	А2 Химическое состояние	Б1 Композиционное состояние	Б2 Структурное состояние	Б3 Функциональное состояние	В1 Ландшафт/морской ландшафт
Т1	**Тропические и субтропические леса**	Влагообеспеченность почвы в самый засушливый квартал; влажность	Содержание органического углерода в почве; концентрация азота в листьях и подстилке	Разнообразие биологических видов деревьев; видовое разнообразие птиц	Плотность древесного покрова; доминирующая высота дерева; количество слоев лесного полога; объем сухостоя; возрастной класс леса; густота эпифитов	Продуктивность сухой биомассы; наличие биологических видов, рассеивающих семена (способность к регенерации); индекс напряженности (стресса) водных ресурсов	Плотность лесного массива; ландшафтное разнообразие; сочетаемость лесных видов; отношение протяженности границ к внутренней площади лесных участков
Т2	**Биом лесов и лесистой местности в умеренном и субарктическом поясах**	Влажность растительного покрова (нормализованный разностный водный индекс (НРВИ))	Содержание органического углерода в почве; концентрация загрязняющих веществ в воздухе; концентрация азота в листве и лесной подстилке	Разнообразие биологических видов деревьев; видовое разнообразие лишайников; видовое разнообразие птиц	Глубина лесной подстилки (толщина почвенного слоя); густота древесного покрова; объем сухостоя; возрастной состав леса	Продуктивность сухой биомассы; густота деревьев с дуплами для гнездования; наличие высших биологических видов хищников (функциональность пищевой сети); нормализованный разностный индекс растительности (НРИР); индекс напряженности (стресса) водных ресурсов	Плотность лесного массива; ландшафтное разнообразие; сочетаемость лесных видов
Т3	**Местность, покрытая кустарниками, и кустарниковые лесонасаждения**	Процент выгоревшей площади; толщина слоя почвы	Содержание органического углерода в почве; концентрация фосфора в почве	Видовое разнообразие птиц	Плотность древесного покрова	Продуктивность сухой биомассы; доля повторно отрастающих биологических видов после пожара (способность к регенерации)	Ландшафтное разнообразие; сочетаемость лесных видов/местности, покрытой кустарниками
Т4	**Саванны и пастбища**	Процент голой земли	Содержание органического углерода в почве; pH почвы	Видовое разнообразие птиц; видовое разнообразие бабочек; доля неместных биологических видов	Наличие/густота деревьев/кустарников	Продуктивность сухой биомассы, численность термитников (круговорот органического вещества)	Сочетаемость деревьев; сочетаемость пастбищных угодий
Т5	**Пустыни и полупустыни**	Наличие воды; степень образования твёрдой коры на поверхности	pH почвы	Разнообразие или численность видов рептилий	Растительный покров	Плотность жизнеспособных семян в почве (способность к регенерации)	Пространственное распределение водоемов
Т6	**Полярно-альпийские (криогенные) экосистемы**	Процент почвы, лишенной растительности; глубина снега; протяженность морского льда	Концентрации загрязняющих веществ	Видовое разнообразие лишайников	Растительный покров; лишайниковый покров или его численность на скалах		Разнообразие типов местообитаний; связность путей для мигрирующих видов
Т7.1	**Однолетние пахотные земли**	Водоудерживающая способность; объемная плотность грунта; влагосодержание растительности (НРВИ)	Содержание органического углерода в почве; наличие питательных веществ в почве	Видовое разнообразие птиц	Доля органического земледелия; разнообразие сельскохозяйственных культур; доля времени или площади залежных земель	Скорость дыхания почвы (разложение); валовая первичная продукция	Наличие/доля фрагментов полуестественной растительности (небольшие древесные элементы); ландшафтное разнообразие (мозаика)
Т7.4	**Городские и промышленные экосистемы**	Непроницаемость	Концентрация NO_2	Видовое разнообразие птиц	Доля городских зеленых насаждений; растительность или древесный покров		Средняя удаленность жителей от городских зеленых насаждений; ландшафтное разнообразие (мозаика)

TF1	**Болотные угодья**	Влажность; поверхностная акватория; водный поток; водоудерживающая способность; продолжительность затопления/насыщения водой	Концентрация азота; концентрация фосфора	Видовое разнообразие птиц; видовое разнообразие разнокрылых и равнокрылых стрекоз	Растительный покров, состоящий из аборигенных макрофитов	Биологическая потребность в кислороде	Ландшафтное разнообразие; связь водно-болотных угодий/воды; интенсивность использования прилегающих земель в пределах 50 м от природоохранной зоны
F1	**Реки и ручьи**	Речной поток (относительно экологического базового потока); постоянство течения воды; наносы	Концентрация азота; концентрация фосфора	Видовое разнообразие макробеспозвоночных	Площадь берегов рек с растительностью	Биологическая потребность в кислороде	Доля речного стока, контролируемого барьерами; наличие проходных рыб; фрагментация речной системы
F2	**Озера**	Прозрачность воды; водный режим (постоянство); водный поток; наносы	Концентрация азота; концентрация фосфора; концентрация хлорофилла «а»;	Видовое разнообразие рыб	Профиль скорости понижения температуры воды в зависимости от глубины (структура вертикального профиля озера); соотношение биомассы хищных рыб к общей биомассе рыб; соотношение между зоопланктоном и фитопланктоном	Биологическая потребность в кислороде; соотношение между продуктивностью и биомассой	Связность прибрежной растительности в пределах водосбора; доля береговой линии озера, покрытой естественной растительностью
F3	**Искусственные водно-болотные угодья**	Прозрачность воды	Концентрация азота; концентрация фосфора	Видовое разнообразие рыб	Профиль скорости понижения температуры воды в зависимости от глубины; частота и степень цветения водорослей	Процент площади, пригодной для рыбных питомников	
M1	**Морской шельф**	Прозрачность воды (мутность); концентрация (микро)пластика	Концентрация хлорофилла «а»; процент бескислородной площади; концентрация кислорода; pH (или растворенный CO_2)	Видовое разнообразие кораллов; видовое разнообразие рыб	«Обесцвеченность» рифа; высота, плотность или покров водорослей/ламинарии; живой коралловый покров	Трофический индекс (функциональность пищевой сети); соотношение между промысловой смертностью рыбы и промыслом при максимально устойчивом улове; биологическая потребность в кислороде	Покрытие морской травой
M2	**Воды пелагического океана**	Концентрация (микро)пластика; прозрачность воды	Концентрация хлорофилла ; процент бескислородной площади; концентрация кислорода	Видовое разнообразие рыб; видовое разнообразие планктона	Концентрация или численность планктона	Трофический индекс (функциональность пищевой сети); соотношение между промысловой смертностью рыбы и промыслом при максимально устойчивом улове	
M3	**Глубоководные участки морского дна**	Интенсивность света; плотность донных отложений на морском дне	Концентрация кислорода	Видовое разнообразие беспозвоночных	Разнообразие среды обитания		

Примечание: Настоящая таблица является ориентировочной и не предназначена для предоставления окончательного руководства по оценке для выбора переменных (или характеристик) в любом

данном контексте. Типы экосистем основаны на ГТЭ МСОП). (David A. Keith и др., 2020). Переменные сгруппированы в соответствии с типологией состояния экосистем в СЭЭУ. В некоторых случаях в скобках добавляется соответствующая характеристика экосистемы.

5.5.3 Использование данных о нагрузке на окружающую среду

5.105 Оценка нагрузки на окружающую среду часто считается косвенным подходом к оценке состояния экосистемы (Еврокомиссия, 2016). **Давление окружающей среды — это антропогенный процесс, который изменяет состояние экосистем** (Maes и др., 2018). Если данных о состоянии мало, то показатели нагрузки на экосистемы можно считать полезным заменителем, если взаимосвязь между ними хорошо понятна и обоснована (Bland и др., 2018). Типология оценки состояния экосистемы достаточно гибкая, чтобы иметь возможность использовать переменные, сообщающие о нагрузке на экосистемы, в качестве альтернативы переменным, непосредственно оценивающим это состояние. Например, выбросы в атмосферу или использование пестицидов можно указать в химическом состоянии; уплотнение почвы или повышение уровня моря могут заменить переменные физического состояния; а данные о введении инвазивных чужеродных видов можно указать в разделе о состоянии состава. В некоторых случаях разница между состоянием и показателем давления может быть незначительной, а в других случаях, когда имеется существенное отставание между доказательством наличия давления и итоговым изменением состояния, показатель давления может предоставить соответствующую информацию.

5.106 Для большинства локальных нагрузок (например, неправильная практика культивирования, загрязнение, инвазивные биологические виды) существует базовая переменная, отражающая реакцию экосистемы на эту нагрузку. Эта базовая переменная может рассматриваться как экологический ресурс (например, толщина слоя почвы, концентрация (концентрации) веществ или численность биологических видов), на который постепенно влияет давление. Как правило, показатели таких ресурсов могут отвечать всем критериям отбора, так что они могут в высшей степени подходить для использования при учете состояния экосистемы по сравнению с показателями связанных потоков (например, темпы деградации/истощения, течения, потоков или другие показатели интенсивности потока).

5.107 Использование показателей оценки состояния природных ресурсов экосистемы дает множество дополнительных преимуществ. Их можно использовать для формирования соответствующих и очень четких стратегических (программных) посланий касательно деградации экосистем (включая изменение этих природных ресурсов); и в зависимости от степени стратегического внимания должны выделяться те природные ресурсы, которые считаются наиболее ценными или находящимися под наибольшей угрозой исчезновения.

5.108 Особенно важно оценить природные ресурсы в счете состояния экосистемы в тех случаях, когда протяженность экосистемы оценивается с помощью метода дистанционного зондирования. Метод дистанционного зондирования позволяет выявить потерю природных ресурсов по причине изменения типа экосистемы (например, в результате вырубки растительности), но может не обнаруживать их потерю из-за ухудшения состояния (например, из-за потери порослевых молодых насаждений или вследствие зарастания сорняками). Таким образом, хотя использование показателей оценки состояния природных ресурсов экосистемы имеет явные преимущества, могут возникнуть проблемы с самой оценкой; следовательно, может оказаться целесообразным провести оценку нагрузки на окружающую среду.

5.109 Важным видом нагрузки на окружающую среду является чрезмерное использование природных ресурсов (чрезмерный вылов рыбы, чрезмерное использование земель и т.п.), которое часто может быть связано с запасами природных ресурсов (например, запасами древесины в лесах или запасами рыбы в морских экосистемах). В этом случае связанные типы экосистем могут иметь конкретную целевую экосистемную услугу (как правило, обеспечивающую услугу), а традиционное управление экосистемой направлено на максимизацию потоков этой услуги (de Groot и др., 2010). Было продемонстрировано, что интенсивность ведения этой хозяйственной деятельности оказывает сильное влияние на предоставление широкого спектра услуг, выходящих далеко за рамки первоначальной целевой экосистемной услуги (Santos-Martín и др., 2019).

5.110 В тех случаях, когда нагрузка связана с расширением сельскохозяйственной деятельности, последствия могут быть выражены изменениями в протяженности экосистемы в зависимости от интенсивности ведения сельскохозяйственной деятельности. В этом случае основное внимание при оценке состояния экосистемы должно быть уделено изменению состояния соответствующего типа экосистемы, но такие показатели нагрузки на окружающую среду, как уровень поголовья скота на гектар площади или коэффициент использования удобрений и

пестицидов, могут предоставить важные данные, подкрепляющие стратегию и аналитику, особенно в тех случаях, когда изменение состояния окружающей среды происходит спустя некоторое время после того, как возникнет нагрузка на окружающую среду.

5.111 Некоторые показатели нагрузки на окружающую среду (например, показатели уровня выбросов парниковых газов, демографические изменения) дают широкую оценку потенциального воздействия на состояние экосистем, но не дают прямых данных о состоянии отдельных экосистемных активов и, следовательно, не подходят для использования в счетах состояния экосистем. Скорее всего, основное внимание следует уделять оценке воздействия этих более широких нагрузок на локальные экосистемы.

5.112 Показатели статуса охраны (например, местонахождение, площадь или репрезентативность охраняемых районов) также часто предлагаются в качестве косвенных показателей оценки состояния при отсутствии другой информации (см., например, Maes и др. (2016)). Охрану можно рассматривать как грубый показатель снижения нагрузки, особенно в том, что касается снижения чрезмерной эксплуатации (т. е. указывающей на более низкую интенсивность управления природными ресурсами). Однако показатели, раскрывающие меры вмешательства в стратегию управления, осуществляемые в соответствии с целями управления или сохранения природных ресурсов, не считаются надлежащими показателями состояния экосистемы. Между статусом природоохранной деятельности и другими показателями состояния экосистемы нет внутренней связи, например, экосистема может быть защищена и, тем не менее, может находиться при этом в плохом состоянии. Во избежание путаницы и двойного учета следует избегать использования показателей, описывающих категории принятия ответных стратегических мер. Включение таких показателей, помимо прочего, поставило бы под угрозу возможность использования счетов для оценки последствий принятия ответных стратегических мер, например, оказание влияния на условия создания новой охраняемой территории.

5.5.4 Роль биоразнообразия в счетах состояния экосистем

5.113 Согласно определениям, представленным в Конвенции о биологическом разнообразии, биоразнообразие – это разнообразие жизни внутри биологических видов (генетическое разнообразие), между биологическими видами и между экосистемами (статья 2), а экосистемы формируются в результате взаимодействия между биологическими видами, а также между биологическими видами и неживой средой обитания (там же). Как следствие, существует дублирование способов оценки биоразнообразия и экосистем.

5.114 Биоразнообразие является неотъемлемой частью поддержания целостности экосистемы, являющейся эталоном, по которому оценивается состояние активов экосистемы. Таким образом, в ТСЭ (таблица Таблица5.1) дублирование оценок проявляется главным образом в характеристиках биотических экосистем. Также для характеристики биоразнообразия используются переменные, раскрывающие видовой состав, структуру экосистемы и экосистемные процессы, и поэтому считаются важными переменными показателями, используемыми для оценки биоразнообразия.[58]

5.115 Несмотря на частичное дублирование оценок, между оценкой биоразнообразия и оценкой состояния экосистемы также имеется различие. Счета состояния экосистем учитывают физическое и химическое качество экосистемы наряду с ее биотическим здоровьем и часто в целях учета биоразнообразия акцентируют внимание на показателях, связанных с биологическими видами. Переменные, раскрывающие меж-экосистемное разнообразие, как правило, подходят в меньшей степени и редко используются для оценки состояния отдельного экосистемного актива или типа экосистемы. Соответствующие показатели биоразнообразия, используемые для оценки состояния отдельного актива экосистемы, включают оценку характеристик состава, структуры и функций экосистемы, а также характеристик ландшафта, в рамках которого они могут быть отнесены к оценке состояния отдельного актива экосистемы. В частности, показатели локального видового разнообразия, вероятно, будут иметь значение.

5.116 Прежде чем выбирать для оценки состояния экосистем показатели на основе биологических видов, важно понимать, что между отдельными биологическими видами и экосистемами

[58]Для получения дополнительной информации см. https://geobon.org/ebvs/what-are-ebvs/.

существует разная пространственная и временная динамика. Таким образом, не все биологические виды или показатели видового биоразнообразия подходят для оценки состояния во всех масштабах. Например, в целях оценки долгосрочного состояния отдельной экосистемы мониторинг неподвижных биологических видов, чувствительных к загрязнению, таких как лишайники, может быть более подходящей и экономически эффективной процедурой по сравнению с наблюдением за периодически посещающими экосистему видами, которые используют экосистему только для отдыха во время сезонной миграции. Однако наблюдения за мигрирующими биологическими видами могут быть важны для понимания значимости этой экосистемы для сохранения биологических видов в более широком масштабе.

5.117 Следовательно, некоторые индивидуальные показатели биоразнообразия, такие как разнообразие типов экосистем в пределах ОЭУ, не следует относить к активам отдельных экосистем, а вместо этого следует рассматривать как эмергентные свойства. В результате эти показатели не будут включены в совокупные показатели состояния экосистемы, основанные на состоянии отдельных активов экосистемы. Эмергентные свойства могут быть включены в агрегированные показатели биоразнообразия, например, по типу экосистемы и в масштабе ОЭУ, с использованием подходов к агрегированию, которые должным образом учитывают соответствующие вопросы, связанные с процессами и моделями. Справочный документ, озаглавленный «Учет пространственного масштаба при получении и агрегировании показателей биоразнообразия для учета экосистем» (Larsen и др., 2021), в котором обобщаются соответствующие вопросы пространственного агрегирования и методологические подходы, содержит соответствующие методические рекомендации.[59]

5.5.5 Учет преобразования экосистемы

5.118 Преобразование экосистемы происходит в тех случаях, когда часть актива или весь актив экосистемы в целом переходит из одного типа экосистемы в другой в период между началом и концом отчетного периода. Примеры преобразования экосистем включают расчистку естественного леса для выпаса животных; преобразование естественных пастбищ в пахотные земли; осушение водно-болотных угодий и вспашка сельскохозяйственных угодий; создание нового гидроэнергетического водохранилища; естественное вторжение после таяния вечной мерзлоты; а также потенциальное будущее затопление прибрежных районов из-за повышения уровня моря. Идентификация и регистрация преобразований экосистем, которые должны отражаться в счете протяженности экосистемы, обсуждаются в главе 4.

5.119 Что касается оценки состояния, то в контексте преобразований экосистем возникают четыре практические проблемы такой оценки:

(а) в некоторых случаях для определения перехода из одного типа экосистемы в другой необходимо определить пороговые значения для показателей состояния. Эти пороговые значения зависят от того, каким образом классифицируется и обозначается тип экосистемы, а также от применяемых конкретных показателей. Например, при преобразовании леса в кустарник или пастбище необходимо определить пороговое значение растительного покрова, при котором экосистема больше не может классифицироваться как лес. Следовательно, необходимо выработать правила или определить пороговые значения для внесения изменений в типе экосистемы, которые приводят к изменению классификации;
б) чтобы сделать возможным изменение классификации, часто требуются правила, определяющие период времени, в течение которого данное изменение должно сохраняться, с тем чтобы отличить постоянный характер изменения от временной изменчивости;
в) важен выбор набора показателей состояния, используемых для описания типов экосистем, поскольку изменение уровня одного или нескольких показателей может сигнализировать о переходе к другому типу экосистемы. Например, растительный покров является плохим показателем для определения разницы между естественным лесом и плантацией, но если необходимо определить разницу между лесом и пастбищем, этот показатель будет хорошим;

[59] См. https://seea.un.org/content/accounting-biodiversity.

г) важное значение имеет пространственный масштаб оценки показателей состояния, т. е. уровень агрегирования пространственных единиц для подготовки отчетности в пределах области учета. Метрики для показателей состояния, которые могут использоваться для оценки преобразований, вероятно, возникают в разных масштабах, начиная от единичных, точечных источников и заканчивая эмергентными масштабами ландшафтов.

5.120 Эти проблемы, связанные с оценкой, возникают в первую очередь при подготовке счетов протяженности экосистем, описанных в главе 4. В этих счетах изменение площади типов экосистем в интервале между началом и завершением отчетного периода отражается в валовом выражении, то есть учитывается как прирост, так и сокращение площади типов экосистем. Характеристики и критерии разграничения типов экосистем лежат в основе учета преобразований. Ведение учета временных рядов в счетах протяженности экосистем способствует пониманию относительной протяженности различных типов экосистем, а также анализу перехода от естественных к антропогенным типам экосистем.

5.121 С точки зрения оценки состояния экосистемы, преобразованная территория оценивается по отношению к типу экосистемы, существующему на конец отчетного периода, с использованием соответствующих характеристик и показателей. Если происходит преобразование экосистемы, это означает, что для преобразованной территории соответствующий набор характеристик и показателей и соответствующие контрольные уровни будут отличаться от тех, которые использовались в начале отчетного периода. Поэтому следует проявлять большую осторожность при толковании изменения состояния с течением времени в отношении оценки преобразованной территории, и в качестве общего подхода рекомендуется либо исключать из анализа изменений все преобразованные территории, либо рассматривать их как отдельный тип территории в любой совокупности.

5.122 В то же время часто возникает большой интерес к пониманию преобразований экосистем, связанных с переходом от естественных к антропогенным типам экосистем. В целях оказания поддержки исследованиям аналитики этих изменений, помимо показателей изменения масштабов, может оказаться целесообразным включить в оценку дополнительные показатели изменений состояния экосистемы для всех типов экосистем (т. е. как естественных, так и антропогенных экосистем) по отношению к естественному исходному состоянию. Данная аналитика будет наиболее актуальна в тех случаях, когда изменения произошли относительно недавно, например, за последние 200 лет.

5.5.6 Взаимосвязь между состоянием экосистемы, емкостью экосистемы и деградацией экосистемы

5.123 Рамочная концепция учета экосистем предполагает учет данных как в отношении ресурсов экосистемных активов, так и данных о потоках экосистемных услуг. Общая концепция заключается в том, что объем и состояние экосистемных активов оказывают влияние на потоки экосистемных услуг как в текущий период, так и в будущие периоды. Кроме того, в некоторых случаях предложение и использование экосистемных услуг влияет на состояние экосистемы. Связь между этими ресурсами и потоками отражена в концепции емкости экосистемы. Оценка емкости экосистемы связана с оценкой состояния экосистемы, но имеются различия. В разделе 6.5 более подробно рассматривается емкость экосистемы в контексте учета экосистемы.

5.124 Деградация экосистемы — это снижение стоимости актива экосистемы за отчетный период, связанное с ухудшением состояния актива в течение этого отчетного периода (см. разд. 10.2). Поскольку ценность актива экосистемы будет связана с будущими потоками экосистемных услуг, существуют связи между понятиями состояния экосистемы, емкости экосистемы и деградации экосистемы. Однако эти концепции не идентичны друг другу, и ухудшение состояния не обязательно означает деградацию экосистемы. Приложение A10.1 содержит

обсуждение связей между показателями состояния экосистемы, деградации экосистемы и другими изменениями в стоимости активов экосистемы.

5.6 Применение счетов состояния экосистемы

5.125 Счета состояния экосистем могут оформляться на региональном, национальном и международном уровнях и предназначаться для широких целей применения. Данные по разным компонентам счетов состояния, такие как переменные экосистемы, показатели, исходные уровни, исходные состояния и индексы состояния экосистемы, используются для различных целей применения. Обеспечение согласованности терминов, определений и показателей в информационной системе, предоставленных счетами состояния экосистемы, и любыми стратегиями, которые к ним относятся, помогает обеспечить эффективное применение этих счетов.

5.126 Счета состояния используются в целях обобщения информации об изменениях состояния экосистемных активов с течением времени. Данная информация может быть использована для информирования разработчиков стратегии и принятия решений в ряде секторов, которые влияют на экосистемы и природные ресурсы или зависят от них, включая планирование землепользования, оценку воздействия на окружающую среду, сельскохозяйственное планирование и процессы выдачи разрешений, а также программы восстановления или реконструкции экосистем. Общие показатели (такие как индекс состояния экосистемы) могут использоваться в целях информирования о стратегическом планировании на национальном уровне. Там, где счета подготовлены с четкой пространственной детализацией и включают информацию о конкретных характеристиках экосистемных активов, счета также могут использоваться для информирования о планировании на уровне ландшафта.

5.127 Использование переменных, показателей или вспомогательной информации в целях оценки способности экосистем предоставлять экосистемные услуги является важным направлением для применения, которое служит цели информирования политики о будущей доступности потоков экосистемных услуг от экосистемных активов. Как описано в главе 10, информация о будущих потоках экосистемных услуг может использоваться для оценки денежной стоимости экосистемных активов. Кроме того, счета состояния экосистем могут использоваться для анализа воздействия деятельности, связанной с предоставлением экосистемных услуг (например, заготовка древесины), на состояние экосистемы.

5.128 Несколько примеров демонстрируют диапазон применений счетов состояния экосистем в целях предоставления информации. Количественная оценка показателей и референтных уровней может использоваться в целях практического применения определений деградации и улучшения экосистем. Кроме того, показатели состояния экосистемы могут быть объединены с информацией об экологических порогах (например, о точках изменения типа экосистемы) в целях оценки риска изменения или, в качестве альтернативы, для оценки степени устойчивости экосистем в условиях изменения. Это могло бы дать возможность проинформировать в счетах состояния экосистем об идентификации тех экосистем, которые находятся под угрозой (см., например, David A. Keith и др. (2013)).

5.129 Оценка способности экосистем предоставлять экосистемные услуги зависит от сложных взаимосвязей множества показателей для определения пороговых уровней при определении устойчивости. Связь критических уровней емкости экосистемы с переменными состояния экосистемы, оказывающими наибольшее влияние на конкретные экосистемные услуги, является важной областью будущих исследований. Такие исследования будут поддерживать использование информации в экостистемных счетах в целях проведения количественной оценки концепции «критического природного капитала», описанной в экономике (Ayres, van den Bergh и Gowdy, 2001), или концепции «планетарных границ» в экологии (Rockström и др., 2009).

5.130 Разработка счетов состояния экосистем может сделать многие ключевые политические обязательства измеримыми и, следовательно, более вероятными для их реализации на

национальном и международном уровнях. Затем измерение может, в свою очередь, способствовать разработке и развитию стратегии и связанных с ней целей. Международные стратегии, в разработке которых может применяться информация счетов состояния экосистемы, включает оценку процессов деградации земель для поддержки цели нейтральной деградации земель (НДЗ) в соответствии с Конвенцией Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием в тех странах, которые испытывают серьезную засуху и/или опустынивание, особенно в Африке, [60] Целями в области устойчивого развития [61] и глобальной рамочной программой в области биоразнообразия на период после 2020 года. [62] Кроме того, включение концепции обеспечения целостности экосистемы в контексте учета национальных сокращений выбросов в Парижское соглашение, принятое в рамках Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата, [63]свидетельствует о значительном прогрессе в принятии целостного подхода к экологическим проблемам. Данная концепция получила дальнейшее развитие в отчете, описывающем конкретные действия по смягчению последствий (Dooley и др., 2018).

[60] См. www.unccd.int/actions/achieving-land-degradation-neutrality.

[61] См. www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/.

[62] См. www.cbd.int/conferences/post2020.

[63] См. https://cop23.unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/what-is-the-paris-agreement.

Приложение A5.1: Критерии выбора характеристик экосистем и их метрик (переменных и показателей)

Критерий	Краткое описание
Концептуальные критерии	
Внутренняя релевантность	Характеристики и метрики должны отражать существующее научное понимание целостности экосистемы, подтвержденное научной литературой, посвященной проблемам экологии.
Инструментальная релевантность	Характеристики и метрики должны быть связаны с наличием экосистемных услуг (предпочтение следует отдавать характеристикам, оказывающим наибольшее влияние на услуги, обладающие наивысшим приоритетом)
Направленное значение	Характеристики и метрики должны обладать потенциалом для согласованного толкования. Говоря другими словами, должно быть очевидно, является ли изменение благоприятным или же неблагоприятным в отношении целостности экосистемы.
Чувствительность к человеческому влиянию	Характеристики и метрики должны реагировать на известные социоэкологические точки воздействия (основные нагрузки, варианты управления)
Соответствие концепции	Характеристики и метрики следует отличать от других компонентов системы учета экосистемы в СЭЭУ
Практические критерии	
Достоверность	Метрики должны представлять характеристики, на которые они направлены, достоверным и непредвзятым образом
Надежность	Метрики должны быть точными, надежными и воспроизводимыми, а потенциальные источники ошибок должны быть исследованы и задокументированы
Доступность	Метрики, охватывающие изучаемые пространственные и временные экстенты с требуемым разрешением, должны быть достижимы с точки зрения доступных ресурсов и времени
Простота	Метрики должны быть максимально простыми
Совместимость	Одни и те же характеристики должны оцениваться с помощью одних и тех же (совместимых) метрик в разных типах экосистем и/или в разных учетных зонах (странах) экосистем
Критерии ансамбля (для всего набора переменных и показателей)	
Полнота	Окончательный набор метрик, в целом, должен охватывать все соответствующие характеристики экосистемы, обеспечивая дополнительный набор показателей
Экономичность	Окончательный набор показателей состояния экосистемы не должен содержать избыточных (коррелированных) переменных

Примечание: Подробное обсуждение этих критериев отбора представлено в работе Czúcz и др. (2021b).

Приложение A5.2: Варианты определения исходных состояний для природных и антропогенных экосистем

A5.1 Прежде чем выбрать исходное состояние, относительно которого будет оцениваться состояние какой-либо экосистемы, важно рассмотреть соответствующую систему оценки для выбора этого исходного состояния (см. раздел 5.3.3). В таблице A5.2.1 представлена такая структура, которая отличает естественное состояние экосистемы от антропогенного и обеспечивает четыре возможных исходных состояния для каждого положения экосистемы. Возможные варианты исходных состояний для природных экосистем: ненарушенные или с минимальными нарушениями, исторически сложившиеся, с наименьшими нарушениями и современные (Jakobsson и др., 2020; McNellie и др., 2020; Stoddard и др., 2006). Для антропогенных экосистем возможными вариантами исходных состояний являются исторически сложившиеся, с наименьшими нарушениями, современные и наиболее достижимые (Kopf и др., 2015). Для полуестественных или слабоуправляемых экосистем можно использовать любой из четырех вариантов для антропогенных экосистем.

A5.2 Выбор подходящей системы оценки зависит от многих факторов и не может быть предписан. В контексте учета важно, чтобы исходное состояние было бы очевидным и чтобы имелось обоснование такого выбора. Например, европейские засушливые вересковые пустоши, богатые биоразнообразием, можно считать полуестественными экосистемами, которые не требуют сильного управления со стороны человека - требуется лишь минимальное вмешательство для поддержания полуестественного состояния и предотвращения разрастания лесов. В этом случае состояние с наименьшими нарушениями или современное состояние могут считаться наиболее подходящим выбором. Напротив, сильно загрязненные и осушенные водно-болотные угодья могут считаться природными системами, находящимися в плохом экологическом состоянии, и должны оцениваться как таковые относительно исходного состояния, классифицированного как состояние с наименьшими нарушениями или исторически сложившееся.

A5.3 Возделываемые земли, которые были заброшены некоторое время назад и возвращаются в естественное состояние, представляют собой пример того, когда выбор контрольных условий может зависеть от цели использования. Экосистема может оцениваться в сравнении с исторически сложившимся или наиболее достижимым состоянием при оценке использования в качестве пахотных земель или по отношению к ненарушенному состоянию или состоянию с минимальными нарушениями, когда целью является восстановление земель. Какое из этих исходных состояний является более подходящим, зависит от контекста. Интенсивно управляемая экосистема, например, активные пахотные земли или городской парк, может быть оценена по отношению к исходному состоянию, классифицированному как наиболее достижимое или современное.

Таблица 5.2.1: Концепция оценки выбора исходного состояния

Экосистема	Возможное исходное состояние
Естественное: экосистема, находящаяся под влиянием преимущественно естественных экологических процессов и характеризующаяся устойчивым экологическим состоянием, сохраняющим целостность экосистемы; состояние экосистемы колеблется в пределах ее естественной изменчивости. Примеры (со ссылкой на таблицу 3.2): первичные и старовозрастные леса (T1, T2), естественные луга и саванны (T4), естественные озера (F2), водно-болотные угодья (TF1)	**Ненарушенное или с минимальными нарушениями**: состояние нетронутой экосистемы с максимальной целостностью экосистемы без нарушений или с минимальными нарушениями
	Исторически-сложившееся: состояние экосистемы в какой-то момент времени или период ее истории (например, доиндустриальный период или период доинтенсивного земледелия), которое считается устойчивым естественным состоянием
	С наименьшими нарушениями: наилучшее состояние экосистемы, доступное в настоящее время
	Современное: состояние экосистемы в определенный момент времени или период ее недавней истории, по которому имеются в наличии сопоставимые данные
Антропогенная: экосистема, на которую преимущественно влияет деятельность человека и для которой недостижимо стабильное естественное	**Исторически-сложившееся:** состояние экосистемы в какой-то момент времени или период ее истории (например, доиндустриальный период или период

экологическое состояние, а для поддержания нового стабильного состояния потребуются в будущем социально-экономические вмешательства Примеры (со ссылкой на таблицу 3.2): городские зеленые насаждения и пахотные земли (T7), искусственные водоемы (F3), антропогенные морские системы (M4)	доинтенсивного земледелия), которое считается устойчивым социо-экологическим состоянием.
	С наименьшими нарушениями: наилучшее состояние экосистемы, доступное в настоящее время
	Современное: состояние экосистемы в определенный момент времени или период ее недавней истории, по которому имеются в наличии сопоставимые данные
	Наиболее достижимое: ожидаемое состояние экосистемы при наилучших возможных методах управления и отражающее стабильное социально-экологическое состояние

Методы оценки исходного состояния и исходных уровней для переменных состояния экосистемы

A5.4 Следующие восемь методов потенциально доступны для оценки исходных условий в качестве средства операционализации теоретических категорий, которые представлены в таблице A5.2.2. Методы 1–4 представляют собой подходы, которые следует рассмотреть в первую очередь для описания и количественной оценки исходного состояния и, в частности, для установления значений верхних и нижних исходных уровней переменных состояния экосистемы. Методы 5–7 можно считать альтернативными методами, которые следует использовать в тех случаях, когда нельзя применить методы 1–4 или когда политика или законодательные факторы диктуют возможность использования методов 5 или 6. Метод 7 может быть особенно полезен для сбора традиционных знаний и мнений. Метод 8 представляет собой комбинацию методов.

A5.5 **1. Исходные участки.** Если имеются данные о нетронутых участках или участках с минимальными нарушениями, их можно использовать для определения надежной меры оценки среднего и статистического распределения переменных состояния. Исходные участки могут быть определены с использованием экспертных или традиционных знаний, а также статистики и искусственного интеллекта, если доступны долгосрочные временные ряды с данными, описывающими нарушение экосистемы. Мониторинг исходных участков, вероятно, является наиболее простым методом определения исходных условий и определения эталонных уровней переменных состояния. При определении исходных уровней для переменных состояния экосистемы могут учитываться такие факторы, как сезонная или годовая изменчивость, а также долгосрочные или необратимые изменения экосистемы из-за изменения климата или появления инвазивных чужеродных биологических видов. Таким образом, исходные участки можно использовать для установления динамического исходного состояния (Hiers и др., 2012), которое можно периодически обновлять.

A5.6 **2. Смоделированные исходные состояния** могут быть основаны на прогностических эмпирических моделях или потенциальных моделях растительности. Модели можно использовать для определения состояний в отсутствие вмешательства человека, когда недоступны репрезентативные исходные участки. Потенциальная растительность может быть смоделирована в глобальном масштабе и может включать сценарии изменения окружающей среды. Слабая сторона данного метода оценки заключается в том, что модели обычно не включают все выбранные переменные величины оценки состояния из счета состояния, а переменные, используемые в модели, часто отличаются от измеряемых переменных величин. Чтобы установить исходные уровни для переменных величин оценки состояния, модели требуют использования допущений, связанных, например, с научными спорами о роли мегафауны и первых людей для потенциальной естественной растительности.

A5.7 **3. Статистические подходы, основанные на распределении окружающей среды.** Наименее нарушенные или наилучшие достижимые состояния можно оценить, наблюдая за диапазоном значений текущего мониторинга экосистемы и выбирая исходное состояние, в основе которого, например, лежит критерий учета значения пятого процентиля, или допущение о том, что за исходное состояние принимается состояние, характеризующееся самым высоким уровнем видового разнообразия. Статистические подходы основаны на имеющихся данных и, следовательно, прагматичны: специалисты, занимающиеся учетом данных, знакомы с ними и применяют их в тех случаях, если нет доступных сведений об исходных участках. Методы можно последовательно применять ко всем переменным, например, путем приведения в соответствие с максимальными значениями доступных данных. Возможными недостатками этой системы оценки являются произвольный характер определения исходного состояния,

пространственные несоответствия, вызванные использованием текущих наборов данных, сильное смещение базовых характеристик и ложное ощущение согласованности. Необходимо предложить решения для масштабирования переменных величин оценки состояния на уровнях, выходящих за пределы диапазона доступных данных. Переменные, выходящие за пределы установленного диапазона (например, улучшение состояния, выходящее за пределы предыдущего верхнего исходного уровня), могут вызвать серьезные осложнения.

A5.8 **4. Исторические наблюдения и палео-экологические данные.** Данный метод использует исторические наблюдения или палеонтологические данные для описания исторически-сложившегося исходного состояния (обычно датируемого до 1970 года, когда начались регулярные программы мониторинга окружающей среды). Термин «исторические наблюдения» относится к описанию исходного состояния, в основе которого лежит наблюдение за коллекциями биологических видов в музеях естествознания, анализ исторических рукописей и книг, описывающих фауну и флору, фотоархивов, картин или других материалов, которые могут быть использованы для получения выводов, связанных с наличием определенных биологических видов или преобладанием определенных состояний в течение определенного периода времени. Палео-экологические данные могут быть использованы для реконструкции физико-химической среды, климата, растительности и фауны определенного периода времени с использованием материала, захороненного в почве. Эти данные часто собираются во время проведения археологических исследований. Примеры сбора данных, имеющих отношение к определению исторического состояния экосистемы, включают банки семян для реконструкции флоры или остатков рыбных уловов вблизи средневековых поселений, которые использовались для реконструкции ихтиофауны или определения наличия определенных биологических видов. Этот метод может предоставить общие базовые характеристики для науки о климате и биоразнообразии, что имеет важное значение для оказания поддержки в выборе более комплексной стратегии в области климата и биоразнообразия. Данный метод также позволяет выявить масштабы утраты биоразнообразия. Недостатком этого метода является то, что не все переменные величины, используемые для оценки состояния экосистемы, можно легко вывести из исторических данных.

A5.9 **5. Современные данные** Данный метод использует современные данные для описания современного исходного состояния (обычно датируемого после 1970 года, когда начались регулярные программы мониторинга окружающей среды). Например, в соответствии с Киотским протоколом к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата глобальные выбросы CO_2 в атмосферу, зарегистрированные в 1990 году, использовались в качестве исходной базы для оценки изменений будущих выбросов парниковых газов. Индекс живой планеты использует данные о биологических видах, собранные в 1970 году, в качестве ориентира для оценки изменений. При наличии доступных данных это простой подход к определению исходного состояния, аналогичный статистическим подходам, использующим распределения данных об окружающей среде. Однако он имеет несколько недостатков. Выбор года можно считать произвольным выбором. Опора на современные данные при оценке изменений может привести к смещению базовых характеристик. Для разных показателей и типов экосистем соответствующие даты различаются. Если в разных регионах используются разные базовые даты, это создает несоответствия. Трудности возникают в отношении масштабирования переменных состояния на уровнях, которые выше их исходного уровня, например, когда переменные выходят за пределы своего установленного диапазона. Данный метод подвержен влиянию политики, и современные базовые характеристики могут сильно отличаться от базовых характеристик доиндустриальной эпохи.

A5.10 **6. Заданные уровни** набора переменных для оценки состояния экосистемы могут использоваться для построения восходящего исходного состояния. Примеры этих исходных уровней включают нулевые значения выбросов или загрязняющих веществ, определенное количество биологических видов, установленные уровни устойчивости или пороговые уровни, такие как критические нагрузки для эвтрофикации и закисления, и целевые уровни с точки зрения законодательно установленных показателей качества (например, качество воздуха и воды). Заданные уровни переменных могут иметь четкие и простые приложения для управления и обеспечивать основу для прямого стратегического реагирования. Этот метод может отражать предпочтения для конкретного использования учета экосистемы в социальных, экономических или экологических целях, а также может описывать уровень количественной оценки нежелательного состояния, необходимого для определения нулевого конца

нормализованной шкалы, например, когда экосистема больше не существует или не функционирует. Однако заданные уровни доступны не для всех переменных, на них может оказывать влияние стратегия, они могут меняться со временем и могут не разрабатываться последовательно для всех типов экосистем, переменных или стран.

A5.11 **7. Мнение эксперта** обычно состоит из описательного отчета об ожидаемом исходном состоянии. Хотя мнение эксперта может быть выражено в количественном отношении лишь наполовину, качественное изложение, вероятно, распространено в большей степени (Еврокомиссия, 2003). С таким подходом неотъемлемо связано несколько недостатков. Поэтому следует проявлять осторожность при использовании данного подхода в качестве единственного средства установления исходного состояния.

A5.12 **8. Комбинация любого из вышеперечисленных методов** Многие из вышеперечисленных подходов могут использоваться по отдельности или совместно для установления и/или перекрестной проверки исходного состояния. На практике может оказаться невозможным использовать единый метод для описания или количественной оценки исходных уровней переменных, используемых для оценки состояния экосистемы при исходном состоянии. Например, исходные значения переменных, описывающих историческое состояние (например, доиндустриальное состояние экосистемы), могут определяться комбинацией методов: моделирование потенциальной растительности (метод 2) на основе палеоклиматических данных (полученных с помощью метода 4) . Существуют статистические модели и инструменты для объединения методов, например, байесовские сети могут сочетать статистические распределения (метод 3) и мнение экспертов (метод 7). Последние достижения в области искусственного интеллекта еще в большей степени улучшат вышеупомянутые методы вывода и описания исходного состояния.

Таблица A.5.2.2: Краткое изложение методов оценки возможных исходных состояний для естественных и управляемых экосистем

	Естественные экосистемы				
		Антропогенные экосистемы			
Возможное исходное состояние	Ненарушенное или с минимальными нарушениями	Исторически сложившееся	С наименьшими нарушениями	Современное	Наиболее достижимое состояние
Методы оценки исходных состояний					
1. Исходные участки	x	x	x	x	
2. Смоделированные исходные состояния	x	x	x		x
3. Статистические подходы, основанные на распределении окружающей среды			x		x
4. Исторические наблюдения и палео-экологические данные		x			
5. Современные данные				x	
6. Заданные уровни					x
7. Экспертное мнение	x		x		x

РАЗДЕЛ С: Учет экосистемных услуг

Обзор раздела

Широкая цель использования СЭЭУ состоит в том, чтобы всесторонне описать взаимосвязь между окружающей средой и экономикой. Во многих отношениях потоки экосистемных услуг, отражающие вклад, который экосистемы вносят в получение преимуществ, используемых в экономической и другой деятельности человека, являются центральным компонентом описания этой взаимосвязи. В разделе С СЭЭУ ЭУ, охватывающем главы 6 и 7, представлен подход к учету экосистемных услуг в рамках рамочной концепции учета экосистем, которая была кратко изложена в главе 2.

Основное внимание в главе 6 уделяется определению экосистемных услуг и связанных с ними понятий для целей учета. Концепция экосистемных услуг относительно нова, и за последние 20 лет произошло быстрое увеличение объема исследований и сопутствующей литературы и научных трудов. Поэтому в рамках СЭЭУ ЭУ важно четко сформулировать подход к учету экосистемных услуг. Важная часть этой артикуляции влечет за собой установление связи с потоком произведенных товаров и услуг, которые регистрируются в СНС. Таким образом, экосистемные услуги определяются таким образом, чтобы в случае необходимости их можно было бы легко зарегистрировать в качестве ресурсов для производственных процессов, учитываемых в СНС. В то же самое время граница оценки экосистемных услуг расширяется и включает вклад экосистем в другие блага, не учитываемые в СНС, которые люди получают из окружающей среды.

При учете экосистемных услуг особое внимание уделяется учету данных об использовании экосистем хозяйствующими субъектами и людьми, как в прямой форме, так и косвенно. Часто присутствуют конкурирующие интересы, когда использование экосистемных услуг некоторыми людьми — например, в целях производства древесной биомассы — конкурирует с другими целями использования, например, в целях глобального регулирования климата. В других случаях использование может носить комплементарный характер. С точки зрения учета цель состоит в том, чтобы зафиксировать происходящие потоки и, следовательно, поддержать понимание той степени, в которой различные цели использования могут конкурировать или дополнять друг друга, а также той степени, в которой некоторые цели использования могут оказывать большее влияние на состояние экосистемы и непрерывное обеспечение экосистемными услугами.

Существует целый ряд вопросов, связанных с границами оценки и процедурой учета, например, касательно биоразнообразия, процедуры учета непотребительских (неутилитарных) ценностей, а также процедуры учета импорта и экспорта экосистемных услуг. Все эти вопросы рассматриваются в главе 6. Глава 7 посвящена надлежащему учету экосистемных услуг в физическом выражении с использованием принципов учета. Эти главы демонстрируют важность СЭЭУ ЭУ для установления согласованного набора концепций, определений и классов оценки экосистемных услуг в целях оказания поддержки по вопросам эффективного обмена опытом, разработки сопоставимых отчетов и получения сопоставимых результатов.

Во многих случаях данные о потоках экосистемных услуг в физическом выражении обеспечат получение ключевой информации, необходимой для понимания связи между людьми и экосистемами, например, в отношении местонахождения ресурсов экосистемы, типов пользователей и бенефициаров и величины потоков. Это особенно актуально для оценки состояния в денежном выражении, поскольку большинство экосистемных услуг не продаются на рынках, а стоимость потоков экосистемных услуг должна оцениваться с использованием различных нерыночных механизмов применительно к оценке, как описано в главе 9.

6 Концепции экосистемных услуг, используемые в целях учета

6.1 Цель учета экосистемных услуг

6.1 В рамочной концепции учета экосистем экосистемные услуги представляют собой концепцию, связывающую экосистемные активы и производственно-потребительскую деятельность предприятий, населения и органов власти. Таким образом, оценка экосистемных услуг в описании интегрированного набора счетов состояния экосистемы занимает центральное место.

6.2 Со времени выхода публикации «*Экосистемы и благосостояние людей*» (Оценка экосистем на пороге тысячелетия, 2005 г.) существенным образом увеличилось количество исследований, посвященных экосистемным услугам. В этих исследованиях с участием исследователей из различных областей наук со всего мира были рассмотрены многие аспекты определения и подходов к оценке экосистем, в том числе в масштабах, охватывающих местные экосистемы и сообщества, а также глобальные оценки. Потенциал применения подхода, основанного на экосистемных услугах, в целях содействия пониманию отношений между людьми и окружающей средой был дополнительно усилен благодаря взаимодействию в рамках различных структур, включая Инициативу «Экономика экосистем и биоразнообразие» (TEEB, 2010 г.), Картирование и оценка экосистем и их услуг (КОЭУ) (Maes и др., 2013); Проект природного капитала в Стэнфордском университете; проект «Интегрированная система учета природного капитала и экосистемных услуг» (ИСУПКЭУ) (Vallecillo и др., 2019b); Межправительственную научно-политическую платформу по биоразнообразию и экосистемным услугам (МНППБЭУ) (Díaz и др., 2015 г.) и многие другие структуры. Представленный здесь подход к учету экосистемных услуг основан на всех этих исследованиях и практическом опыте.

6.3 Оценка экосистемных услуг представляет особый интерес в целях разъяснения разнообразия того вклада, который вносят экосистемы в жизнь людей и экономику. Такой вклад выходит далеко за рамки рыночных товаров, таких как древесина и рыба, и включает в себя такие услуги, как фильтрация воздуха, очистка воды, глобальное регулирование климата и услуги, связанные с организацией отдыха. Обычно такие виды услуг предоставляются сообществам вне рыночных институтов. При учете экосистемных услуг основное внимание уделяется предоставлению четкого описания диапазона этих услуг, пространственной неоднородности их предоставления и их бенефициаров - от местного до глобального, чтобы эту информацию можно было бы легко связать с различными экосистемами, которые обеспечивают предоставление этих услуг, и сравнить между различными типами экосистем.

6.4 Важной особенностью обоснования учета экосистемных услуг является то, что, хотя большая часть экономического производства (например, в сельском, лесном и рыбном хозяйстве) использует ресурсы непосредственно из экосистем, эти ресурсы (и любая связанная с ними деградация) не регистрируются в явной форме в национальной структуре учета. При учете экосистем следует проводить четкие различия между экосистемными услугами и производимыми товарами и услугами, то есть экосистемные услуги должны учитываться как вклад экосистемных активов в производство этих товаров и услуг. По сути, такой подход расширяет цепочки поставок и рассматривает активы экосистемы как поставщиков или как производственные единицы.

6.5 Четко выраженный учет вклада экосистем как в текущее товарное производство, так и в более широкие блага, получаемые отдельными лицами и обществом, способствует более широкому пониманию роли экосистем и возможных последствий изменения их размеров и состояния (например, из-за изменений в земельных ресурсах, в пространственном планировании и природоохранном статусе). Этот акцент может способствовать пониманию, в частности, тех экосистемных услуг, которым может угрожать риск утраты или дефицита.

6.6 Учет экосистемных услуг не дает полной оценки всей взаимосвязи между экосистемами и людьми. Хотя концептуальный объем экосистемных услуг широкий, существует ряд других преимуществ, которые не учтены в этом процессе, например, связанные с реляционными и внутренними ценностями. Тем не менее, сосредоточение внимания на экосистемных услугах дает важную информацию, описывающую использование экосистем и зависимость от них. Кроме того, на основе такой информации, а также информации о размерах и состоянии

экосистемных активов, данных о расходах на охрану окружающей среды и рациональном использовании ресурсов, а также данных об экономической деятельности можно получить полное представление об этой взаимосвязи. В этом отношении существует важная связь с данными центральной системы СЭЭУ ЭУ и СНС касательно понимания соответствующих воздействий окружающей среды и принятия ответных стратегических мер. Вопрос о том, каким образом эти факторы влияют на активы экосистемы и, следовательно, на потоки экосистемных услуг, играет важную роль в информировании о соответствующих аспектах разработки стратегических решений.

6.7 В настоящей главе представлены описания и определения различных концепций и принципов, которые применяются при учете предложения и использования экосистемных услуг. Используя эти концепции и принципы, в главе приводится справочный список избранных экосистемных услуг и соответствующие описания в целях оказания поддержки при подготовке счетов сопоставлении применяемых методов и полученных результатов. В этой главе также даются дополнительные пояснения касательно процедуры учета конкретных услуг и связанных с ними экологических потоков, и тем самым устанавливается область оценки, подходящая для экосистемного учета.

6.2 Концепты и принципы учета экосистемных услуг

6.2.1 Экосистемные услуги

6.8 Ключевые понятия системы учета экосистем, связанные с экосистемными услугами, касаются (a) предоставления экосистемных услуг пользователям; и (b) вклад экосистемных услуг в блага (т. е. товары и услуги, которые в конечном итоге используются людьми и обществом). Непосредственно ниже данные концепции раскрываются в контексте целей учета экосистемы.

6.9 В соответствии с общей рамочной концепцией экосистемного учета каждый актив экосистемы обеспечивает набор или связку экосистемных услуг. Согласно формулировке, описанной в главе 2, ***экосистемные услуги представляют собой вклад экосистем в те блага, которые используются в экономической и другой деятельности человека***. В соответствии с этим определением использование включает в себя прямое физическое потребление, пассивное использование и косвенное получение услуг. Кроме того, экосистемные услуги охватывают все формы взаимодействия между экосистемами и людьми, включая взаимодействие как в естественных условиях, так и в удаленном формате.

6.10 В экосистемном учете экосистемные услуги отражаются как потоки между экосистемными активами и экономическими субъектами, где экономические субъекты охватывают различные институциональные типы, включенные в национальные счета, такие как предприятия, правительства и домашние хозяйства. Потоки экосистемных услуг иногда отражаются в виде прямых физических потоков (когда, например, рыба исключается из морской экосистемы), но они также могут отражаться в составе косвенного получения экосистемных услуг, таких как услуги по борьбе с наводнениями.

6.11 Следуя каскадной модели, описывающей потоки экосистемных услуг, [64] предложение экосистемной услуги будет связано со структурой или процессом экосистемы или с комбинацией структур и процессов экосистемы, которые отражают биологические, химические и физические взаимодействия между компонентами экосистемы (Potschin и Haines-Young, 2017). Их характеристики можно объединить в разные группы функциональных результатов

[64] Данная рамочная концепция отражает общее построение хорошо известной каскадной модели (Haines-Young и Potschin, 2012; Potschin и Haines-Young, 2016) и построение, предоставленное Boyd и Banzhaf (2007). Центральное место в этих формулировках рамочной концепции занимает позиция, согласно которой экосистемные услуги являются «вкладом в блага», а не «эквивалентны благам», согласно формулировке, использованной в работе «Оценка экосистем на пороге тысячелетия» (2005). Формулировка вклада также присутствует в подходе МНППБЭУ (Díaz и др., 2015), в котором используется термин «вклад природы во благо человека». Сосредоточение внимания на вкладе во благо экосистемы напрямую связано с используемым подходом к учету в рамках СЭЭУ ЭУ и применением принципов учета ресурсов и их использования.

(Schneiders и Müller, 2017). Эти процессы и характеристики поддаются наблюдению и оценке, но сами по себе не являются потоками экосистемных услуг, как это определено в экосистемном учете, поскольку для этого требуется установление связи с пользователями. Такое согласование между предложением услуг и их использованием является основополагающей концепцией учета (см. Центральную систему СЭЭУ), раздел 3.2) и применяется как в физическом, так и в денежном выражении. Учет экосистемных услуг относится к общим потокам за отчетный период (например, один год), и поэтому запись будет отражать общий поток в единицу времени.

6.12 В большей части литературы, посвященной экосистемным услугам, термин «предложение» относится к потенциалу или способности экосистемы предоставлять услуги независимо от использования, тогда как термин «использование» относится к фактическому притоку этих услуг к людям. В экосистемном учете, следуя стандартным процедурам учета, показатели предложения и использования эквивалентны и будут равны фактическому потоку услуг между активом экосистемы и людьми. В то же время понятие емкости экосистемы весьма актуально в этом отношении, и обсуждение этого понятия в контексте экосистемного учета представлено в разделе 6.5.

6.13 Во многих случаях экосистемные услуги способствуют получению определенных благ в сочетании с другими факторами, такими как труд и произведенный капитал. Эти контексты «совместного производства» являются важной чертой взаимосвязи между экосистемными активами и экономической и другой деятельностью человека, и они подчеркивают необходимость проводить различие между экосистемными услугами и благами. Типы льгот обсуждаются далее в разделе 6.2.2.

6.14 Взаимосвязь между предложением экосистемных услуг и их использованием не всегда предполагает поток, поступающий от одного актива экосистемы к одному экономическому субъекту или пользователю. В некоторых случаях (например, в случае оказания услуг по борьбе с наводнениями, затрагивающих ряд типов экосистем в пределах водосбора), экосистемные услуги будут предоставляться за счет комбинации экосистемных активов. В других случаях одна экосистемная услуга будет использоваться разными экономическими субъектами. Например, услуги по фильтрации воздуха способствуют получению благ как при использовании этих услуг населением, так и предприятиями. Различные типы преимуществ и типы пользователей, с которыми они связаны, обсуждаются в разделе 6.2.2.

6.15 В некоторых случаях экосистемные услуги будут считаться косвенным вкладом в получение благ. Например, услуги по выращиванию мальков, обеспечиваемые благодаря наличию лугов с морскими водорослями, способствуют предложению услуг по производству рыбной биомассы, которые, в свою очередь, приводят к получению благ от использования представленной на рынке рыбы. В этом случае услуга по выращиванию мальков считается промежуточной, а услуга по обеспечению биомассой – конечной. Конечные и промежуточные экосистемные услуги обсуждаются далее в разделе 6.2.3. Конечные и промежуточные экосистемные услуги обсуждаются далее в разделе 6.2.3.

6.2.2 Преимущества

6.16 **Блага – это те товары и услуги, которые в конечном итоге используются людьми и обществом.** Использование термина «блага» в контексте учета экосистем происходит из определения экономической выгоды в СНС, но применяется в более широком смысле. В СНС 2008 года (пункт 3.19) ***экономическая выгода определяется как «положительный эффект или положительная полезность, возникающая в результате совершения действия***», когда действие или деятельность связаны с производством, потреблением или накоплением, а полезность связана с удовлетворением человеческой потребности или улучшением его благосостояния. [65] Применительно к экосистемному учету термин «блага» отражает положительный эффект или положительный вклад в благосостояние, возникающие в результате использования экосистемных услуг.

[65]Термин «полезность» используется здесь, как и в СНС, для предоставления концептуальной точки отсчета, а не в целях оценки.

6.17 Блага рассматриваются либо как блага, учитываемые в рамках СНС, либо как блага, не учитываемые в СНС. ***Блага, учитываемые в СНС – это товары и услуги, которые включены в границы производства СНС.*** Примеры благ, учитываемых в СНС, включают все доступные для покупки продукты питания, воду, энергию, одежду, жилье и услуги для организации отдыха. В рамках участия в формирования благ, учитываемых в СНС, экосистемные услуги легко можно рассматривать как ресурсы, вносимые вклад в существующий производственный процесс, и, следовательно, блага, учитываемые в СНС, можно рассматривать как результат совместного производственного процесса с участием экосистем и различных иных ресурсов, включая произведенные активы и рабочую силу. Может оказаться полезным провести различие между ресурсами, связанными с предоставлением экосистемных услуг (например, использование удобрений при выращивании сельскохозяйственных культур), и ресурсами, связанными с организацией доступа к экосистемным услугам или их использованием (например, использование транспортных средств для поездки в парки для отдыха). В обоих случаях цель учета экосистем заключается в том, чтобы выделить и зарегистрировать вклад экосистемы в получаемые блага.

6.18 ***Блага, не учитываемые в СНС – это товары и услуги, которые исключены из границ производства СНС***. Примеры благ, не учитываемых в СНС, включают чистый воздух и защиту от наводнений, обеспечиваемую экосистемами. В соответствии с определением благ, объем благ, не учитываемых в СНС, для целей учета экосистем ограничивается вкладом во благо человека и общества. Таким образом, он исключает вклад экосистем в их собственное долгосрочное состояние и потенциал предоставления экосистемных услуг в будущем. Хотя могут быть блага, связанные с поддержанием состояния экосистемы, они отражаются в счетах экосистем либо через счет состояния экосистем, либо с точки зрения изменения потоков экосистемных услуг, которые учитываются в момент их возникновения.

6.19 Объем оценки экосистемных услуг определяется таким образом, чтобы все потоки экосистемных услуг не пересекались бы с потоками товаров и услуг, зарегистрированными в СНС (т. е. с благами, учитываемыми в СНС). Объем оценки товаров и услуг, зарегистрированных в СНС, определяется производственной границей СНС. В экосистемном учете все экосистемные услуги находятся за пределами производственной границы СНС.

6.20 Также уместно рассмотреть частный и общественный характер экосистемных услуг и связь с благами с точки зрения следующих трех ситуаций:

(а) Существуют экосистемные услуги, которые способствуют получению благ, используемых одним пользователем, и при этом целесообразно исключить другие услуги из числа используемых услуг (например, поставка кормов для выращивания скота на частных земельных участках). Такие экосистемные услуги удовлетворяют экономическому определению чисто частных благ как конкурирующих и исключаемых;

(б) Существуют экосистемные услуги, которые способствуют получению благ, используемых одним пользователем, и при этом нецелесообразно исключать другие услуги из числа используемых услуг (например, услуги, связанные с организацией отдыха, предоставляемые общественным парком). Такие экосистемные услуги удовлетворяют экономическому определению ресурсов общего пула как конкурирующие и не подлежащие исключению;

(в) Существуют экосистемные услуги, которые способствуют получению благ, которые могут использоваться одновременно несколькими экономическими субъектами, и при этом нецелесообразно исключать другие услуги из числа используемых услуг (например, глобальные услуги по регулированию климата). Такие экосистемные услуги удовлетворяют экономическому определению чисто общественных благ как неконкурентных и неисключаемых.

6.21 Благодаря применению этих различий те экосистемные услуги, которые вносят вклад в общественные блага, могут рассматриваться аналогично с теми услугами, которые описаны в рамках СНС как услуги коллективного потребления. Такие различия имеют значение при распределении экосистемных услуг среди пользователей (как обсуждается далее в главе 7) и при интеграции экосистемных услуг и экосистемных активов в расширенную последовательность счетов секторов, описанную в главе 11.

6.22 Как уже отмечалось, существует связь между определениями благ и благосостояния. В более широком экономическом контексте благосостояние обычно описывается с точки зрения социального благополучия и полезности, [66]которые, в свою очередь, могут быть связаны с

[66] Благосостояние также может быть выражено с точки зрения возможностей (Sen, 1999).

потреблением товаров и услуг[67] и получением благ. В этом контексте оценка изменений в области социального благополучия и благосостояния учитывает как положительное, так и отрицательное влияние на полезность.

6.23 С позиции учета можно провести различие между промежуточными и конечными результатами (см. Организация экономического сотрудничества и развития, Рабочая группа по национальным счетам (2008 г.)). Например, промежуточные результаты системы здравоохранения связаны с производством услуг, предоставляемых врачами и больницами, а конечные результаты отражают конкретное состояние или условие, которому люди приписывают полезность. В этой структуре промежуточные результаты способствуют достижению конечных результатов. Может проявляться значительный аналитический интерес к оценке ценности здоровья и получения других индивидуальных и социально-значимых результатов, но это не является целью оценки в рамках учета экосистем.

6.2.3 Конечные и промежуточные услуги

6.24 Основное внимание в области экосистемного учета уделяется оценке конечных экосистемных услуг. ***Конечные экосистемные услуги — это те экосистемные услуги, в которых пользователь услуги является экономическим субъектом.*** К экономическим субъектам относятся предприятия, правительственные организации и домашние хозяйства. Таким образом, каждая конечная услуга экосистемы представляет собой процесс, проходящий между активом экосистемы и экономическим субъектом.

6.25 Акцентирование внимания на учете конечных экосистемных услуг уместно в том случае, когда в центре внимания проводимой оценки лежит непосредственная связь между людьми и экосистемами. Однако между экосистемными активами существует ряд взаимосвязей, включающих различные экосистемные структуры и процессы, которые имеют значение для определения предложения конечных экосистемных услуг. Например, популяции промысловых рыб могут быть пойманы в море, а связанные с ними питомники расположены на морских лугах, расположенных ближе к береговой линии. Таким образом, хотя общий вклад экосистем выражается в объемах улова промысловой рыбы (конечная экосистемная услуга), данный вид учета не раскрывает косвенного участия в этом процессе морских лугов.

6.26 Концептуально система учета экосистем позволяет учитывать косвенный вклад экосистемных активов как промежуточных услуг. Как и в случае с конечными экосистемными услугами, промежуточные услуги представляют собой вклад в получение благ. Таким образом, ***промежуточные услуги — это те экосистемные услуги, при оказании которых пользователь экосистемных услуг выступает в роли актива этой экосистемы и при этом имеются связи с предложением конечных экосистемных услуг.***

6.27 Поскольку промежуточные услуги определяются с учетом последовательности используемых ресурсов и полученных результатов в окружающей среде, они потенциально могут учитываться как внутри экосистемных активов, так и между ними. Например, услуги питомника, предоставляемые морскими лугами, могут способствовать вылову рыбы либо в том же самом месте, либо в другом. Такая процедура учета позволяет вести учет промежуточных услуг и, следовательно, учитывать различные косвенные вклады экосистем независимо от размера экосистемных активов. В главе 7 более подробно рассматривается подход к учету промежуточных услуг в экосистемном учете, особенно в том, что касается регистрации экосистемных услуг, связанных с производством биомассы, например сельскохозяйственных культур.

6.28 Для целей учета экосистем оценка промежуточных услуг должна быть сосредоточена, как правило, на случаях, когда существуют наблюдаемые связи между экосистемными активами, которые представляют большой интерес для анализа или политики (включая, например, роль диких опылителей в поддержке производства биомассы сельскохозяйственных культур или связи между трофическими слоями для видов рыб).

[67] В этом контексте «потребление» включает как преобразование материалов (например, использование древесины для строительства домов или для получения энергии), так и пассивное получение нематериальных экосистемных услуг (например, эстетическое удовольствие от просмотра ландшафтов).

6.29 Потенциально в рамках структуры учета ресурсов и их использования могут быть учтены очень сложные взаимосвязи, существующие между различными экосистемами. Тем не менее, учет экосистемы должен продолжать уделять основное внимание регистрации конечных экосистемных услуг, при этом учет промежуточных услуг должен касаться только тех процессов, которые могут быть четко связаны с конечной экосистемной услугой и которые, как показано в приведенных выше примерах, имеют особое значение для управления экосистемой. В задачи экосистемного учета не входит предоставление полной документации обо всех экологических процессах или связях.

6.30 Учет промежуточных услуг как обмена между активами экосистемы не эквивалентен учету широкого спектра биофизических потоков внутри экосистем и между ними, которые отражают текущие экологические процессы и связанные с ними характеристики. Такие потоки упоминаются в разделе, посвященном ОЭИУ в рамках СЭЭУ, как внутриэкосистемные и межэкосистемные потоки. Хотя эти процессы и связанные с ними характеристики, безусловно, имеют основополагающее значение для предоставления экосистемных услуг, полное картирование внутри- и межэкосистемных потоков выходит за рамки экосистемного учета. Тем не менее, интерес может представлять понимание того, в какой степени различные экологические процессы будут функционировать надлежащим образом, например, чтобы понять способность экосистемы предоставлять экосистемные услуги в будущем. Поддержание хорошо функционирующих экосистем рассматривается в экосистемном учете при оценке состояния экосистемы и ее емкости.

6.2.4 Пользователи и бенефициары

6.31 В учете предложение и использование экосистемных услуг при производстве благ во многих контекстах можно рассматривать как первый шаг в более длинной экономической цепочке «предложения». Например, использование компанией по водоснабжению услуг по очистке воды будет считаться первым шагом в заборе и распределении воды среди широкого круга экономических субъектов, включая предприятия, правительственные организации и домашние хозяйства. Для лучшего понимания представленной информации следует отметить, что все эти экономические субъекты могут быть названы бенефициарами экосистемных услуг, но экономический субъект, имеющий прямую связь с экосистемой, то есть субъект, являющийся контрагентом во взаимодействии с экосистемой, обозначен как пользователь экосистемной услуги. В этом примере пользователем услуг по очистке воды является водоснабжающая компания, тогда как другие экономические субъекты являются бенефициарами. Множество пользователей следует рассматривать как подмножество множества бенефициаров.

6.32 При регистрации потоков экосистемных услуг для различных пользователей и бенефициаров уместно учитывать место использования по отношению к местоположению поставляющей экосистемы. Это правило должно распространяться на рассмотрение вопросов, связанных с импортом и экспортом экосистемных услуг и связанных с ними благ. Картирование потоков экосистемных услуг для пользователей и бенефициаров, а также регистрация экспорта и импорта экосистемных услуг обсуждаются далее в главе 7.

6.2.5 Абиотические потоки

6.33 Обсуждение и литература по экосистемным услугам, как правило, акцентируют внимание на тех потоках, которые в первую очередь связаны с биотическими компонентами и процессами экосистемы, то есть на потоках, связанных с живыми компонентами, такими как растения и животные. Однако, поскольку определение экосистемы включает взаимодействие биотических и абиотических компонентов, четкое разделение, при котором экосистемные услуги рассматриваются как чисто или преимущественно биотические, неуместно.

6.34 Кроме того, существует ряд благ, которые люди получают из окружающей среды, которые отражают тот вклад, который, как представляется, выходит за рамки экосистемных услуг. Примеры включают добычу ископаемого топлива и минеральных руд, водозабор, энергию,

полученную из ветряных и солнечных источников, а также выгоды, связанные с ролью почв и коренных пород в поддержке зданий и транспортной инфраструктуры.

6.35 В целях оказания поддержки в вопросах обсуждения этих различных потоков и надлежащего и сопоставимого учета экосистемных услуг, СЭЭУ ЭУ учитывает структуру получения благ из окружающей среды, которая различает (а) экосистемные услуги; (б) абиотические потоки; и (с) пространственные функции, как показано в таблице Таблица6.1. В данной структуре ***абиотические потоки представляют собой вклад в блага, получаемые из окружающей среды, которые не подкреплены экологическими характеристиками и процессами и не зависят от них.***

6.36 Данная структура имеет следующие ключевые особенности:

- Экосистемные услуги отличаются от абиотических потоков, хотя и те, и другие отражают вклад в блага из окружающей среды
- Экосистемные услуги подкрепляются различными экологическими характеристиками и процессами, которые в разной степени включают как биотические, так и абиотические компоненты. Таким образом, экосистемные услуги охватывают как преимущественно биотические услуги (например, услуги по фильтрации воздуха, обеспечиваемые лесами), так и преимущественно абиотические (например, услуги по защите побережья, обеспечиваемые песчаными дюнами).
- Абиотические потоки возникают в результате забора и извлечения ресурсов, при этом проводится различие между потоками, связанными с геофизическими источниками (т. е. источниками, связанными с климатом и атмосферой), и потоками, связанными с геологическими ресурсами. В зависимости от местонахождения ресурсов и точки забора или извлечения геологические ресурсы могут быть отнесены к потокам, которые поступают из активов экосистемы (например, песка и гравия) или из глубинных геологических ресурсов.
- Пространственные функции не рассматриваются ни как экосистемные услуги, ни как абиотические потоки. Выделяют два основных типа: (а) использование окружающей среды в целях транспортировки и передвижения по земле, воде или по воздуху или в качестве фундамента для зданий и сооружений; и (б) использование окружающей среды в качестве места осаждения загрязняющих веществ и отходов, то есть использование окружающей среды в качестве поглотителя (за исключением восстановления таких остатков экосистемами, что рассматривается в качестве экосистемной услуги). [68]

6.37 Составителям отчетов рекомендуется учитывать абиотические потоки, поступающие из геофизических источников и из геологических ресурсов, извлеченных из экосистемных активов, наряду с экосистемными услугами, поскольку анализ экологических трендов для пространственных районов может быть значительно улучшен за счет совместного рассмотрения этих потоков. Еще в большей степени это касается потоков воды. Действительно, процедура учета водозабора и водоснабжения чрезвычайно важна и подробно обсуждается в разделе 6.4. Отсутствую какие бы то ни было ожидания, что составители счетов экосистем будут учитывать абиотические потоки из глубинных геологических ресурсов или потоки, связанные с пространственными функциями. Учет абиотических потоков должен осуществляться в соответствии с рекомендациями, содержащимися в Центральной системе СЭЭУ, например, в отношении потоков энергии, воды и минеральных и энергетических ресурсов.

Таблица6.1: Оформление вклада в блага, получаемые из окружающей среды

Экосистемные услуги[a]	Обеспечивающие услуги Регулирующие услуги и услуги по техническому обслуживанию Культурные услуги
Абиотические потоки	Геофизические источники Потоки, связанные с геофизическими процессами, включая забор воды (в том числе грунтовые

[68]Хотя эту типологию потенциально можно было бы расширить, включив в нее учет использования атмосферы в качестве поглотителя выбросов парниковых газов, такая процедура в рамках СЭЭУ ЭУ не разработана.

	воды) и улавливание ветровой, солнечной, приливной, геотермальной и схожих источников энергии
	Геологические ресурсы Потоки, связанные с геологическими ресурсами, включая добычу ископаемого топлива, минеральных руд, песка и гравия
Пространственные функции	Потоки, связанные с использованием окружающей среды в качестве места для транспортировки и передвижения и для зданий и сооружений
	Потоки, связанные с использованием окружающей среды в качестве поглотителя загрязняющих веществ и отходов (за исключением рекультивации загрязняющих веществ и отходов, учитываемых как экосистемные услуги)

[a] В соответствии с разделом 6.3.4, непотребительские (неутилитарные) ценности неиспользования не рассматриваются в качестве экосистемных услуг, но данные о них могут учитываться в разделе «оценка экосистем и их биологических видов» в целях признания этих типов связей с окружающей средой.

6.38 Что касается потоков загрязнителей и отходов, следует отметить, что в отчетах о потоках экосистемных услуг имеются соответствующие записи, касающиеся преобразования этих остатков, а счета Центральной системы СЭЭУ дают возможность фиксировать совокупные потоки таких нагрузок. Влияние этих нагрузок на состояние экосистемы должно учитываться в счетах состояния экосистемы.

6.39 Потоки, связанные с использованием окружающей среды в качестве места для транспортировки и передвижения, а также для зданий и сооружений, в явно-выраженном виде в Центральной системе СЭЭУ ЭУ, не учитываются. Соответствующая информация может быть учтена в счетах Центральной системы, посвященных вопросам землепользования.

6.40 Стоимость абиотических потоков и пространственных функций в денежном выражении, как правило, отражается в текущих значениях на основе СНС, например, в стоимости извлеченных ресурсов или в рыночных значениях, которые отражают использование земли в целях поддержки зданий и сооружений, за основным исключением потоков, связанных с использованием окружающей среды в качестве стока загрязняющих веществ и отходов.

6.2.6 Определение потоков экосистемных услуг

6.41 В целях поддержки процедуры последовательного применения границы раздела между экосистемными услугами и благами применяется инструмент, называемый логической цепочкой. Цель данной процедуры заключается в том, чтобы предоставить стандартную структуру учета информации, относящейся к описанию и оценке отдельных экосистемных услуг.. Логическая цепочка отражает последовательность, в рамках которой актив экосистемы предоставляет экосистемную услугу экономическому субъекту, который использует эту экосистемную услугу в качестве исходных данных для деятельности по производству или потреблению, ведущей к получению благ, учитываемых в рамках СНС, либо благ, не учитываемых в СНС. Логические цепочки могут быть представлены графически, а также в виде таблицы (как показано в таблице Таблица6.2).

Таблица6.2: Общая логическая цепочка на примере услуг по фильтрации воздуха

Экосистемная услуга	**Общий тип или типы экосистем**	**Факторы, определяющие предложение услуг**		**Факторы, определяющие использование**	**Потенциальные физические показатели для экосистемной услуги**	**Блага**	**Основные пользователи и бенефициары**
		Экологические	**Социальные**				

Услуги по фильтрации воздуха	Лес и лесистая местность	Тип и состояние растительности, особенно функциональное состояние (например, индекс листовой поверхности) и химическое состояние (например, концентрация загрязняющих веществ в окружающей среде)	Управление экосистемами; местонахождение, тип и объем выбрасываемых загрязняющих веществ в атмосферу	Поведенческие реакции; местонахождение и количество людей и зданий, затронутых загрязнением	Количество тонн поглощенных загрязняющих веществ, по типу загрязнителя (например, твердые частицы диаметром менее 10 микрометров (PM10) или менее 2,5 микрометров в диаметре (PM2,5)	Снижение концентрации загрязняющих веществ в воздухе, что обеспечивает улучшение показателей здоровья и снижение ущерба зданиям (блага, не учитываемые в рамках СНС)	Население; предприятия (за счет уменьшения ущерба зданиям)

6.42 Как показано в таблице 6.2, каждая логическая цепочка для данной экосистемной услуги имеет ряд компонентов: (а) экосистемная услуга; (б) общий тип или типы экосистем; (в) факторы, определяющие предложение услуг; (г) факторы, определяющие использование услуг; (д) потенциальные физические показатели; (е) связанное благо или блага; и (ж) основные пользователи и бенефициары. В отношении каждого компонента выделены следующие моменты:

- *Экосистемные услуги* Логическая цепочка должна быть сосредоточена на одной экосистемной услуге, признавая тот факт, что она может способствовать получению ряда благ.
- *Общие типы экосистем* Все экосистемные услуги рассматриваются как услуги, обеспечиваемые экосистемными активами, либо по отдельности (например, лес, обеспечивающий фильтрацию воздуха в соседнем городе), либо в сочетании с другими экосистемными активами (например, экосистемы в пределах водосбора, обеспечивающие услуги по регулированию водного потока).
- *Факторы, определяющие предложение услуг.* При описании факторов, определяющих предложение услуг, следует учитывать как экологические, так и социальные факторы. С экологической точки зрения конкретные характеристики экосистемы могут иметь отношение к предложению экосистемных услуг, например, наличие определенных видов или типа почвы; или аспекты состояния экосистемы, такие как концентрация загрязняющих веществ и уровень органического углерода в почве. Человеческий фактор может определять предложение регулирующих услуг, например, услуги по фильтрации воздуха требуют определенного сброса загрязняющих веществ в воздухе. Кроме того, при совместном производстве благ, например, при выращивании сельскохозяйственных культур, было бы уместно признать человеческий вклад, такой как труд, произведенные активы (например, тракторы) и промежуточное потребление товаров и услуг (например, топливо, удобрения).
- *Факторы, определяющие использование услуг.* Уместно раскрыть не только факторы, связанные с предложением услуг, но и то, как люди и экономические субъекты взаимодействуют с экосистемой в целях использования экосистемных услуг. В случае фильтрации воздуха значимым фактором использования экосистемных услуг является количество людей, проживающих вблизи леса или другого вовлеченного в процесс типа экосистемы. Не следует учитывать какие-либо потоки экосистемных услуг при отсутствии их описания и количественной оценки использования. В тех случаях, когда логическая цепочка касается промежуточной услуги, связь с людьми и экономическими субъектами является косвенной, и в этом случае необходимо акцентировать внимание на том, каким образом принимающий экосистемный актив использует экосистемную услугу.
- *Возможные физические системы показателей.* Необходима физическая система показателей, обеспечивающая четкую направленность измерения. Следует признать, что данная система показателей может считаться экосистемной услугой и будет варьироваться в зависимости от наличия данных. Например, подходящей системой показателей для фильтрации воздуха является определение количества тонн поглощенного загрязнителя по типу загрязнителя (например, PM2,5, PM10).
- *Блага.* Хотя учет экосистем сосредоточен на определении вклада экосистем, отраженного в экосистемных услугах, обычно раскрыть определение роли экосистем можно именно через наблюдение за благами. Все блага от снижения концентрации загрязнителей воздуха при

фильтрации воздуха будут доставаться населению за счет улучшения состояния здоровья людей, а блага для владельцев зданий - за счет уменьшения ущерба их имуществу.

- *Основные пользователи и бенефициары.* Разные экономические субъекты используют экосистемные услуги, и в некоторых случаях одна и та же услуга может использоваться разными типами экономических субъектов. Например, услуги по фильтрации воздуха используются населением и предприятиями.

6.43 Вслед за структурой общей логической цепочки, представленной в таблице Таблица6.2, в приложение A6.1 были включены ориентировочные логические цепочки для ряда экосистемных услуг в целях оказания поддержки процедуре измерения и реализации. Разрабатывается онлайн-приложение, в котором будут изложены логические цепочки для всех экосистемных услуг, включенных в справочный список.

6.3 Справочный список избранных экосистемных услуг

6.3.1 Принципы, лежащие в основе справочного списка отдельных экосистемных услуг

6.44 Существует широкий спектр экосистемных услуг, подпадающих под концептуальный охват определения экосистемных услуг. Невзирая на значительные успехи в разработке классификаций экосистемных услуг, в частности Принятой международной классификации экосистемных услуг (ПМКЭУ) и Национальной системы классификации экосистемных услуг (НСКЭУ), согласованная на международном уровне классификация экосистемных услуг еще не завершена. В ее отсутствие был разработан справочный список отдельных экосистемных услуг для СЭЭУ ЭУ путем объединения выводов, полученных в результате работы, связанной с Принятой международной классификацией экосистемных услуг (ПМКЭУ) и Национальной системой классификации экосистемных услуг (НСКЭУ); работ в рамках других инициатив по типологии и классификации экосистемных услуг (например, Оценка экосистем на пороге тысячелетия, Экономика экосистем и биоразнообразия (ЭЭБ) и подход «вклад природы во благо человека» Межправительственной научно-политической платформы по биоразнообразию и экосистемным услугам (МНППБЭУ)) и результаты консультации по пересмотру учетной зоны экосистемы в рамках СЭЭУ ЭЭУ. Основным критерием для включения экосистемной услуги в справочный список отдельных экосистемных услуг является то, что эта услуга рассматривается как представляющая собой уместную и важную экосистемную услугу во многих странах и контекстах.

6.45 В справочном списке избранных экосистемных услуг представлены обозначения и описания набора ключевых экосистемных услуг, имеющих отношение к экосистемному учету. Данный список предназначен для обеспечения ясности в понимании масштабов измерения и направленности экосистемных услуг и, следовательно, должен поддерживать согласованность измерений. Таким образом, справочный список будет способствовать дискуссиям между составителями счетов по экосистемам, касательно сравнения методов измерения и оценки, а также результатов учета.

6.46 Справочный список представляет собой прагматичную группу экосистемных услуг, предназначенную для поддержки учета, а не полную систему классификации экосистемных услуг. Предполагается, что будет разработана полная и согласованная на международном уровне классификация экосистемных услуг. Чтобы поддержать данную разработку и дать возможность тем, кто использует существующие системы классификации, иметь доступ к справочному списку, сравнительным данным Принятой международной классификации экосистемных услуг (ПМКЭУ) и Национальной системы классификации экосистемных услуг (НСКЭУ), а также к другим классификациям и типологиям экосистемных услуг в качестве онлайн-дополнения к СЭЭУ ЭУ.

6.47 Поскольку данный справочный список включает избранные экосистемные услуги, он не является исчерпывающим. Тем не менее, данный список включает категории «других» экосистемных услуг, чтобы в экосистемных счетах можно было бы учесть те услуги, которые не вошли в этот справочный список, при условии, что эти услуги будут удовлетворять определению экосистемных услуг, используемому в рамках СЭЭУ ЭУ и связанных с ним процедурах учета. В

тех случаях, когда дополнительные экосистемные услуги включены в набор экосистемных счетов, важно, чтобы описание, маркировка и измерение этих экосистемных услуг обеспечивали бы, чтобы эти услуги не пересекались с другими услугами, включенными в справочный список. Это позволит предотвратить двойной учет экосистемных услуг и сможет облегчить сопоставление счетов.

6.48 Каждая экосистемная услуга в справочном списке раскрывается таким образом, чтобы не было бы двойного учета экосистемных вкладов отдельных экосистемных услуг в справочном списке. Направленность применения этого принципа зависит от типа экосистемной услуги. Для обеспечивающих услуг взаимная исключительность связана с использованием классификации продукции биомассы, такой как сельскохозяйственная продукция. Для регулирующих услуг основное внимание уделяется различению ролей различных экологических процессов. Для культурных услуг основное внимание уделяется описанию типов взаимодействий людей с экосистемами, например, независимо от того, происходят ли они внутри экосистем или за их рамками.

6.49 Кроме того, справочный список включает экосистемные услуги, которые могут быть либо конечными экосистемными услугами (т. е. услугами, используемыми экономическими субъектами), либо промежуточными услугами (т. е. услугами, используемыми экосистемными активами). Кроме того, и особенно в отношении услуг по регулированию и обслуживанию, одна экосистемная услуга может быть как конечной, так и промежуточной, в зависимости от контекста. Различие между конечной и промежуточной услугой представляет пользователя услуги, а не саму услугу. По идее, поскольку каждый поток экосистемных услуг учитывается отдельно, в зависимости от контекста использования может быть определена отдельная процедура учета данной услуги как конечной или как промежуточной. В частности, при учете услуг по предоставлению биомассы необходимо позаботиться о том, чтобы учитывалось надлежащее сочетание используемых ресурсов и полученных результатов от использования экосистемных услуг, чтобы можно было бы определить чистый вклад экосистемных активов. В главе 7 приводится дальнейшее обсуждение процедуры надлежащего учета экосистемных услуг в соответствии с подходом, основанным на таблицах предложения ресурсов и их использования.

6.50 В соответствии с требованиями экосистемного учета справочный список не включает различия, основанные на типе поставляемого актива экосистемы, а также различия, основанные на характере использования экосистемной услуги (например, предназначена ли услуга для использования домашними хозяйствами или предприятиями, в целях организации питания или для выработки энергии и т. д.). Очевидную информацию о поставляемых экосистемных активах и использующих их экономических субъектах можно получить в таблице, раскрывающей предложение ресурсов и их использование, в которой учтен поток экосистемных услуг. В целях организации информации о каждом потоке экосистемных услуг, таблицы, раскрывающие предложение ресурсов и их использование, применяют действующие классификации типов экосистем (например, ГТЭ МСОП или эквивалентная национальная классификация) и экономических субъектов (например, Международная стандартная отраслевая классификация всех видов экономической деятельности или эквивалентная национальная классификация).

6.3.2 Представление справочного списка избранных экосистемных услуг

6.51 Справочный список отдельных экосистемных услуг с соответствующими описаниями представлен в Таблица6.3. Структура данного списка на самом высоком уровне включает три широкие категории – обеспечивающие услуги, регулирующие услуги и услуги по техническому обслуживанию, а также культурные услуги, которые определяются следующим образом:

- **Обеспечивающие услуги – это те экосистемные услуги, которые представляют собой вклад в те блага, которые можно извлечь или получить из экосистем.**
- **Регулирующие услуги и услуги по техническому обслуживанию – это те экосистемные услуги, которые возникают в результате способности экосистем регулировать биологические процессы и влиять на климат, гидрологические и биохимические циклы и**

тем самым поддерживать условия окружающей среды, полезные для людей и общества.

- **Культурные услуги[72] — это эмпирические и нематериальные услуги, связанные с воспринимаемыми или фактическими качествами экосистем, существование и функционирование которых способствует получению целого ряда культурных благ.**

6.52 В каждую из этих широких групп входит ряд типов экосистемных услуг, а также некоторые подтипы. Регулирующие услуги и услуги по техническому обслуживанию условно разделены на группы услуг, связанных с климатом, воздухом, почвой, водой, средой обитания и биологическими видами.

[72]Ярлык «культурные услуги» представляет собой прагматичный выбор и отражает давнее использование данного типа услуг в сообществе, занимающемся оценкой экосистемных услуг. Это не означает, что культура сама по себе является услугой; скорее, это обобщенный ярлык, и как таковой он предназначен для того, чтобы отразить разнообразие тех способов, с помощью которых люди осуществляют связь с природой и отождествляют себя с ней, а также разнообразие мотивов этих связей.

6.53 Чтобы обеспечить как можно более полный охват в отчетах по экосистемам, составителям этих отчетов рекомендуется включать в них как можно больше типов экосистемных услуг. Постепенное расширение диапазона экосистемных услуг, включенных в отчеты, с течением времени может оказаться целесообразным, учитывая доступность данных и ресурсов и относительную значимость экосистемных услуг.Для облегчения понимания Таблица6.3 и ее применения в конце таблицы представлены примечания. Дополнительная информация по некоторым из этих примечаний представлена в разделе 6.4, касающемся процедуры учета отдельных экосистемных услуг.

Таблица6.3: Справочный список избранных экосистемных услуг

ЭКОСИСТЕМНАЯ УСЛУГА		ОПИСАНИЕ
Обеспечивающие услуги		
Услуги по обеспечению биомассой	Услуги по обеспечению сельскохозяйственными культурами*	Услуги по обеспечению сельскохозяйственными культурами представляют собой вклад экосистемы в рост культивируемых растений, которые экономические субъекты возделывают для различных целей, включая производство продуктов питания и волокон, кормов и энергии. Это конечные экосистемные услуги.
	Услуги по обеспечению биомассой под пастбища*	Услуги по обеспечению биомассой под пастбища представляют собой вклад экосистемы в рост пастбищной биомассы, которая является вкладом в рост культивируемого домашнего скота. Эти услуги не включают вклад экосистемы в рост сельскохозяйственных культур, используемых для производства корма для домашнего скота (например, сена, соевой муки). Данные категории вклада экосистемы включены в состав услуг по обеспечению сельскохозяйственными культурами. Это конечные экосистемные услуги, но они могут также являться промежуточными по отношению к услугам по обеспечению домашним скотом.
	Услуги по обеспечению домашним скотом*	Услуги по обеспечению домашним скотом представляют собой вклад экосистемы в рост культивируемого скота и продуктов животноводства (например, мяса, молока, яиц, шерсти, кожи), которые используются экономическими субъектами для различных целей, в первую очередь для производства продуктов питания. Это конечные экосистемные услуги. Никакие отдельно взятые услуги по обеспечению домашним скотом не подлежат учету в том случае, если услуги по обеспечению биомассой под пастбища учитываются как конечная экосистемная услуга.
	Услуги по обеспечению аквакультурой	Услуги по обеспечению аквакультурой – это вклад экосистемы в рост животного и растительного мира (например, рыбы, моллюсков, морских водорослей) на объектах аквакультуры, которые заготавливаются экономическими субъектами для различных целей. Это конечные экосистемные услуги.
	Услуги по обеспечению древесиной	Услуги по обеспечению древесиной представляют собой вклад экосистемы в рост деревьев и другой древесной биомассы как в культивируемых (на плантациях), так и в некультивируемых производственных условиях, которые заготавливаются экономическими субъектами для различных целей, включая производство древесины и выработка энергии. Эти услуги, за исключением вклада в недревесные лесные продукты, являются конечными экосистемными услугами.
	Услуги по обеспечению промысловой рыбой и другой природной водной биомассой	Услуги по обеспечению промысловой рыбой и другой природной водной биомассой представляют собой вклад экосистемы в разведение рыбы и другой водной биомассы, которые вылавливаются в условиях некультивируемого производства экономическими субъектами для

ЭКОСИСТЕМНАЯ УСЛУГА		ОПИСАНИЕ
		различных целей, в первую очередь, в целях производства продуктов питания. Это конечные экосистемные услуги.
	Услуги по обеспечению дикими животными, растениями и другой биомассой	Услуги по обеспечению дикими животными, растениями и другой биомассой представляют собой вклад экосистемы в разведение диких животных, растений и другой биомассы, которые отлавливаются и заготавливаются в условиях некультивируемого производства экономическими субъектами для различных целей. Объем оценки включает недревесные лесные товары (НДЛТ)[a] и услуги, связанные с охотой, отловом и биоразведкой; но не включает промысловую рыбу и другую природную водную биомассу (включенную в класс, указанный непосредственно выше). Это конечные экосистемные услуги.
Услуги, касающиеся генетического материала		Генетические материальные услуги представляют собой экосистемные вклады всей биоты (включая производство семян, спор или гамет), которые используются экономическими субъектами, например, (а) для выведения новых пород животных и растений; (б) в синтезе генов; или (с) при разработке продукта непосредственно с использованием генетического материала. Они чаще всего учитываются как экосистемные услуги, промежуточные по отношению к обеспечению биомассой.
Водоснабжение*		Услуги водоснабжения отражают совокупный вклад экосистемы регулирования стока воды, очистки воды и других экосистемных услуг в обеспечение пользователей водой надлежащего качества для различных целей, включая бытовое потребление. Это конечные экосистемные услуги.
Другие обеспечивающие услуги		
Регулирующие услуги и услуги по техническому обслуживанию		
Услуги по глобальному регулированию климата		Глобальные услуги по регулированию климата представляют собой вклад экосистемы в снижение концентрации парниковых газов в атмосфере за счет удаления (поглощения) углерода из атмосферы и связывания (хранения) углерода в экосистемах. Эти услуги, поддерживающие регулирование химического состава атмосферы и океанов, являются конечными экосистемными услугами.
Услуги по регулированию режима осадков (в субконтинентальном масштабе)		Услуги по регулированию режима осадков представляют собой экосистемный вклад растительности, в частности лесов, в поддержание режима распределения осадков за счет эвапотранспирации в субконтинентальном масштабе. Леса и другая растительность возвращают влагу обратно в атмосферу, где она участвует в образовании осадков. Осадки во внутренних частях континентов полностью зависят от этого круговорота. Это могут быть конечные или промежуточные экосистемные услуги.
Услуги по регулированию климата на локальном (микро- и мезо-) уровне		Локальные услуги по регулированию климата представляют собой вклад экосистемы в регулирование условий окружающей атмосферы (включая микро- и мезомасштабный климат) за счет наличия растительности, которая улучшает условия жизни людей и поддерживает экономически выгодное производство. Примеры включают испарительное охлаждение, обеспечиваемое городскими деревьями («зеленая зона»), вклад городских водоемов («синяя (водная) зона») и вклад деревьев в обеспечение тени для людей и домашнего скота. Это могут быть конечные или промежуточные экосистемные услуги.
Услуги по фильтрации воздуха		Услуги по фильтрации воздуха – это вклад экосистемы в фильтрацию переносимых по воздуху загрязнителей посредством осаждения, поглощения, фиксации и хранения загрязнителей компонентами экосистемы, особенно растениями, которые смягчают вредное воздействие этих загрязнителей. Чаще всего это конечные экосистемные услуги.
Услуги по регулированию качества почвы		Услуги по регулированию качества почвы – это вклад экосистемы в разложение органических и неорганических веществ, а также в плодородие и характеристики почв, т.е. в ресурсы для производства биомассы. Они чаще всего учитываются как промежуточные экосистемные услуги.
Услуги по удерживанию почвы и отложений	Услуги по борьбе с эрозией почв	Услуги по борьбе с эрозией почв представляют собой вклад в экосистему, в частности стабилизирующее воздействие растительности, которое уменьшает потерю почв (и наносов) и поддерживает использование окружающей среды (например, сельскохозяйственная деятельность, водоснабжение). Они могут быть учтены как конечные или как промежуточные экосистемные услуги.

ЭКОСИСТЕМНАЯ УСЛУГА		ОПИСАНИЕ
	Услуги по смягчению последствий оползней	Услуги по смягчению последствий оползней представляют собой вклад в экосистему, в частности, стабилизирующее воздействие растительности, которое смягчает или предотвращает потенциальный ущерб здоровью и безопасности людей, а также разрушительное воздействие на здания и инфраструктуру, возникающее в результате массового перемещения (выветривания) почвы, горных пород и снега. Это конечные экосистемные услуги.
Услуги по нейтрализации твердых бытовых отходов		Услуги по очистке нейтралиации бытовых отходов представляют собой вклад экосистемы в преобразование органических или неорганических веществ под действием микроорганизмов, водорослей, растений и животных, что смягчает их вредное воздействие. Они могут быть учтены как конечные или как промежуточные экосистемные услуги.
Услуги по очистке воды (регулированию качества воды)	Задержка и расщепление питательных веществ	Услуги по очистке воды представляют собой вклад экосистемы в восстановление и поддержание химического состояния поверхностных и грунтовых вод посредством разрушения или удаления питательных веществ и других загрязнителей компонентами экосистемы, что смягчает вредное воздействие этих загрязнителей на использование воды или здоровье человека. Они могут быть учтены как конечные или как промежуточные экосистемные услуги.
	Задержка и расщепление других загрязняющих веществ	
Услуги по регулированию стока воды	Базовые услуги по поддержанию стока	Услуги по регулированию водных ресурсов представляют собой вклад экосистемы в регулирование стока рек, грунтовых и озерных вод. Они вытекают из способности экосистем поглощать и хранить воду и постепенно высвобождать ее в засушливые сезоны или периоды за счет эвапотранспирации и, следовательно, обеспечивать регулярный поток воды. Они могут быть учтены как конечные или как промежуточные экосистемные услуги.
	Услуги по смягчению последствий пиковых стоков	Услуги по регулированию водных ресурсов представляют собой вклад экосистемы в регулирование стока рек, грунтовых и озерных вод. Они вытекают из способности экосистем поглощать и накапливать воду и, следовательно, смягчать последствия наводнений и других экстремальных явлений, связанных с водой. Услуги по смягчению последствий пиковых стоков предоставляются вместе с услугами по смягчению последствий паводков, обеспечивая защиту от наводнений. Это конечные экосистемные услуги.
Услуги по защите прибрежных зон от наводнений	Услуги по защите береговой зоны	Услуги по защите береговой зоны представляют собой экосистемные вклады линейных элементов морского ландшафта (например, коралловых рифов, песчаных отмелей, дюн или экосистем мангровых зарослей вдоль берега) в защиту берега, смягчая тем самым воздействие приливных волн или штормов на местные сообщества. Это конечные экосистемные услуги.
	Услуги по смягчению последствий паводков	Услуги по смягчению последствий паводков представляют собой вклад прибрежной растительности в экосистему, которая обеспечивает структуру и физический барьер для высокого уровня воды, смягчая тем самым воздействие наводнений на местные сообщества. Услуги по смягчению последствий паводков предоставляются вместе с услугами по смягчению последствий пиковых стоков, обеспечивая защиту от наводнений. Это конечные экосистемные услуги.
Услуги по смягчению последствий штормов		Услуги по смягчению последствий штормов представляют собой экосистемные вклады растительности, включая линейные элементы, в смягчение воздействия ураганов, песчаных бурь и других типов штормов (за исключением явлений, связанных с водой) на местные сообщества. Это конечные экосистемные услуги.
Услуги по шумоподавлению		Услуги по шумоподавлению — это вклад экосистемы в снижение воздействия шума на людей, который смягчает его вредное или стрессовое воздействие. Чаще всего это конечные экосистемные услуги.
Услуги опыления		Услуги по опылению – это экосистемный вклад диких опылителей в оплодотворение сельскохозяйственных культур, поддерживающий или увеличивающий численность и/или разнообразие других биологических видов, которые используются экономическими субъектами. Они могут быть учтены как конечные или как промежуточные услуги.
Услуги по борьбе с биологическими угрозами	Услуги по борьбе с вредителями	Услуги биологических методов борьбы с вредителями представляют собой вклад экосистемы в сокращение численности биологических видов в целях предотвращения или уменьшения воздействия вредных организмов на процессы производства биомассы или на другую экономическую и человеческую деятельность. Они могут быть учтены как конечные или как промежуточные услуги.
	Услуги по борьбе с заболеваниями	Услуги биологических методов борьбы с заболеваниями представляют собой вклад экосистемы в сокращение численности биологических видов в целях предотвращения ли уменьшения их воздействия на здоровье человека. Чаще всего это конечные экосистемные услуги.

ЭКОСИСТЕМНАЯ УСЛУГА		ОПИСАНИЕ
Услуги по содержанию питомников и среды обитания		Услуги по сохранению популяции питомников и мест обитания являются экосистемным вкладом, необходимым для поддержания популяций биологических видов, которые в конечном итоге используются экономическими субъектами либо посредством поддержания мест обитания (например, для питомников или миграции), либо путем защиты естественных генофондов. Это промежуточные услуги, которые могут входить в состав ряда различных конечных экосистемных услуг, включая предоставление биомассы и услуги, связанные с организацией отдыха.
Другие регулирующие услуги и услуги по техническому обслуживанию		
Культурные услуги		
Услуги по организации отдыха		Услуги по организации отдыха представляют собой вклад экосистем, в частности, благодаря их биофизическим характеристикам и качествам, которые позволяют людям использовать окружающую среду и наслаждаться ею посредством непосредственного физического и эмпирического взаимодействия с окружающей средой в естественных условиях. К ним относятся услуги, оказываемые как для местных жителей, так и для иных лиц (т.е. посетителей, в том числе туристов). Услуги по организации отдыха могут также предоставляться тем, кто занимается любительской рыбалкой или охотой. Это конечные экосистемные услуги.
Услуги, связанные с эстетическим восприятием окружающей среды*		Услуги, связанные с эстетическим восприятием окружающей среды, представляют собой вклад экосистемы в локальные условия жизни, в частности за счет биофизических характеристик и качеств экосистем и обеспечивают преимущества, связанные с чувственным восприятием, особенно эстетическим (визуальным). Эти услуги в сочетании с другими экосистемными услугами, включая услуги по организации отдыха и услуги по шумоподавлению, подкрепляют эстетическую ценность. Это конечные экосистемные услуги.
Образовательные, научные и исследовательские услуги		Образовательные, научные и исследовательские услуги представляют собой вклад в экосистему, в частности благодаря своим биофизическим характеристикам и качествам, которые позволяют людям использовать окружающую среду посредством интеллектуального взаимодействия с ней. Это конечные экосистемные услуги.
Духовные, художественные и символические услуги		Духовные, художественные и символические услуги представляют собой вклад экосистемы, в частности, благодаря своим биофизическим характеристикам и качествам, которые признаются людьми за их культурное, историческое, эстетическое, сакральное или религиозное значение. Эти услуги могут поддерживать культурную самобытность людей и вдохновлять их на самовыражение с помощью различных художественных средств. Это конечные экосистемные услуги.
Другие культурные услуги		
Потоки, связанные с непотребительскими (неутилитарными) ценностями		
Оценка экосистем и биологических видов		Оценка экосистем и биологических видов связана с благополучием, которое люди получают от существования и сохранения окружающей среды для нынешних и будущих поколений, независимо от любого прямого или косвенного использования.

Примечание: Дальнейшие пояснения, касающиеся экосистемных услуг, отмеченных звездочкой (*), приведены ниже и в разделе 6.4.

6.55 *Услуги, связанные с обеспечением биомассой.* Как указано далее в разделе 6.4, регистрация экосистемных услуг в отношении выращивания сельскохозяйственных культур, домашнего скота и других продуктов может осуществляться различными способами. Культивируемые производственные процессы происходят вдоль континуума с вкладом экосистем в диапазоне от высокого до низкого. При измерении экосистемных услуг, связанных с сельскохозяйственными культурами и древесиной, чаще всего измеряют собранную биомассу. Предполагаемый вклад (или доля) экосистемы должен варьироваться в зависимости от контекста производства, но, если это невозможно, можно использовать косвенный показатель, основанный на валовой заготовленной биомассе. В качестве альтернативного решения можно оценить ряд отдельных экосистемных услуг, например, опыление, местное регулирование климата и регулирование

стока воды, которые в совокупности отражают вклад экосистемы в рост биомассы. В соответствии с данным вторым подходом, экосистемная услуга обеспечения сельскохозяйственными культурами в учет не принимается. Если собранная биомасса учитывается как конечная экосистемная услуга, различные отдельно взятые экосистемные услуги могут учитываться как промежуточные услуги.

6.56 В процессе измерения экосистемных услуг, связанных с домашним скотом, оценка вклада экосистемы должна быть сосредоточена на прямом взаимодействии между домашним скотом и экосистемами, в первую очередь, с пастбищами. Таким образом, ключевой конечной экосистемной услугой будет считаться биомасса под пастбища, но при этом также могут учитываться и другие услуги, такие как местное регулирование климата, поскольку экосистемы будут предоставлять собой набор услуг, поддерживающих животноводство. При таком подходе к измерению не следует учитывать оценки услуг по обеспечению домашним скотом. Однако в том случае, если учитываются услуги по обеспечению домашним скотом, например, на основе прироста веса или выработки молока и яиц, важно оценить вклад экосистемы, поскольку при выращивании домашнего скота, особенно в системах интенсивного земледелия, может быть установлена очень небольшая прямая связь с экосистемами.

6.57 *Услуги, связанные с водоснабжением.* Как указано далее в разделе 6.4, экосистемные услуги, связанные с водоснабжением, например, регулирование водного потока и очистка воды, могут оцениваться как обособленные и отдельные конечные экосистемные услуги, или же они могут оцениваться как комбинированная экосистемная услуга, использующая водоснабжение в качестве репрезентативных данных, отражающих общий вклад экосистемы.

6.58 *Услуги, связанные с благоустройством объектов инфраструктуры.* Услуги, связанные с благоустройством объектов инфраструктуры, возникают в контексте выгод, которые люди получают от проживания или от работы в определенном месте. Чаще всего их рассматривают применительно к конкретным характеристикам места жительства. В справочном списке экосистемных услуг считается, что ряд услуг способствует благоустройству объектов инфраструктуры, включая услуги, связанные с эстетическим восприятием окружающей среды, услуги по организации отдыха, а также услуги по шумоподавлению. Там, где это возможно, каждую из этих услуг следует оценивать как отдельную, но на практике может потребоваться оценка комбинации услуг, связанных с благоустройством объектов инфраструктуры.

6.59 *Учет конечных и промежуточных услуг* Описания, представленные в справочном списке, указывают на то, следует ли ожидать, что экосистемная услуга будет учтена как конечная или же как промежуточная, с учетом того, что на практике определяющим фактором будет являться конкретный контекст. В целом, ожидается, что, за исключением контекста обеспечения биомассой, большинство экосистемных услуг будут регистрироваться как конечные экосистемные услуги. Могут существовать также некоторые другие контексты, в рамках которых может быть выявлена связь между экосистемными услугами, например, туристические зоны, в которых услуги по уходу за питомниками и местами обитания выступают в качестве поддержки услуг по организации отдыха, но при этом не ожидается, что многие промежуточные услуги будут учитываться в рамках общепринятой практики.

6.3.3 Связи между биоразнообразием и экосистемными услугами

6.60 В документе «Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет» было принято вышеупомянутое определение биоразнообразия в соответствии с Конвенцией о биологическом разнообразии, в контексте которой экосистемы, биологические виды и генетическое разнообразие признаются широкими компонентами биоразнообразия. Эти компоненты сами по себе не считаются экосистемными услугами, но в них имеются отдельные элементы, которые могут быть напрямую связаны с предоставлением экосистемных услуг. Например, последовательности ДНК определенных генов могут рассматриваться в качестве обеспечивающей услуги для фармацевтической промышленности; биологические виды

опылителей могут оказывать важные опыляющие услуги сельскохозяйственному сектору; определенные виды растений могут способствовать разработке лекарств (обеспечивающая услуга); наличие хорошо известных биологических видов (например, львов и слонов) может вносить свой вклад в услуги по организации отдыха; а такие экосистемы, как леса и пляжи, могут служить зонами отдыха. Таким образом, разнообразие генов, биологических видов и экосистем обеспечивает более широкий спектр вариантов для оказания экосистемных услуг.

6.61 В более широком смысле взаимодействие между различными компонентами биоразнообразия необходимо в целях обеспечения круговорота энергии, питательных веществ и других материалов в окружающей среде (Mori и др., 2013). Это имеет основополагающее значение для поддержания различных экосистемных процессов и функций, лежащих в основе предоставления экосистемных услуг (Bolt и др., 2016). Кроме того, эти экосистемные процессы могут быть затронуты влиянием по мере утраты биоразнообразия. Например, с утратой различных экосистем экосистемные процессы претерпевают изменения в ландшафтном масштабе; а с исчезновением видов и их популяций из экосистем утрачиваются и различные функциональные роли, которые они выполняют (например, разложение, опыление, распространение семян). Следовательно, утрата биоразнообразия напрямую угрожает экосистемным процессам и предоставлению многих экосистемных услуг в различных масштабах.

6.62 Биоразнообразие также играет фундаментальную роль в поддержании способности экосистемных активов предоставлять экосистемные услуги в будущем. Наличие разнообразия организмов (например, нескольких видов, включая их генетическое разнообразие), выполняющих определенную функцию в экосистеме, повышает способность этого актива экосистемы поддерживать функциональность и предоставлять экосистемные услуги, что является результатом того факта, что различные изменения окружающей среды или потрясения будут по-разному воздействовать на отдельные элементы этого разнообразия. Эту способность экосистем выдерживать потрясения и нарушения при сохранении того же уровня функционирования часто называют устойчивостью экосистем (см., например, Mori и др., (2013 г.), Thompson и др. (2009 г.) и Walker (2019 г.)), которая может рассматриваться как имеющая «страховую стоимость» (Baumgärtner, 2007).

6.63 Элементы биоразнообразия, которые не обеспечивают экосистемные услуги в настоящее время, могут предоставить ценные экосистемные услуги в будущем. Например, определенный вид тропического дерева может оказаться единственным источником лекарства, способного бороться с серьезной новой болезнью человека. Эту роль биоразнообразия можно связать с концепцией «ценности выбора» (Faith, 2018; Weitzman, 1992).

6.64 Кроме того, существование биоразнообразия и стремление к его постоянному сохранению также связаны с непотребительскими (неутилитарными) ценностями, которые люди приписывают окружающей среде и которые включают экзистенциальные и наследуемые ценности. Непотребительские (неутилитарные) ценности обсуждаются в разделе 6.3.4.

6.65 Связи между биоразнообразием и деятельностью человека действуют в двух направлениях: биоразнообразие поддерживает предоставление экосистемных услуг, а само биоразнообразие зависит от типа использования экосистемы, например, в результате практической деятельности, связанной с заготовкой древесины и рыбы, а также масштабов туристической деятельности. Выбор мероприятий по восстановлению и защите экосистем также оказывает воздействие на биоразнообразие.

6.66 По-прежнему сохраняется значительная неопределенность относительно специфики отношений между биоразнообразием и предложением экосистемных услуг (P.A. Harrison и др., 2014; Mace, Norris и Fitter, 2012), в частности в отношении того, где «переломные моменты» и границы утраты биоразнообразия могут лежать в контексте предложения экосистемных услуг (Mace и др., 2015). Такая неопределенность должна стимулировать осторожный подход к управлению биоразнообразием в целях устойчивого предоставления экосистемных услуг. Данный вопрос актуален при рассмотрении емкости экосистемы (обсуждается в разделе 6.5).

6.67 В более общем плане увеличение биоразнообразия не обязательно отражается в увеличении потоков отдельных экосистемных услуг. Для некоторых экосистемных услуг (например,

связанных с обеспечением биомассой) увеличение потоков экосистемных услуг, вероятно, будет коррелировать с сокращением биоразнообразия. Поскольку взаимосвязь между биоразнообразием и отдельными экосистемными услугами различается, любые предположения относительно ожидаемых изменений в направлении потоков экосистемных услуг, связанных с различными уровнями биоразнообразия, следует делать с осторожностью.

6.68 Особое внимание, уделяемое биологической «изменчивости» или «разнообразию», четко отражено в определении, содержащемся в Конвенции о биологическом разнообразии. В контексте экосистемного учета биоразнообразие можно рассматривать как эмерджентное свойство набора экосистемных активов и сообществ внутри них. Эти экосистемы и сообщества взаимодействуют и поддерживают многочисленные экосистемные процессы, которые лежат в основе возможности предоставления текущих и будущих экосистемных услуг. Учитывая связь между биоразнообразием и предложением экосистемных услуг, следует принимать во внимание роль данного биоразнообразия во всех трех его компонентах (экосистемах, биологических видах и генах) и в разных масштабах.

6.3.4 Процедура учета непотребительских (неутилитарных) ценностей

6.69 Как описано в контексте общей структуры экономической ценности (Pearce и Turner, 1990), с экономической точки зрения отношения между людьми и окружающей средой обычно характеризуются как с позиции потребительских (утилитарных) ценностей, так и в разрезе непотребительских (неутилитарных) ценностей. Учет в рамочной концепции учета потребительной стоимости, т. е. стоимости, возникающей, когда польза для людей раскрывается в результате их прямого, личного взаимодействия с окружающей средой (например, при сборе урожая, походах в лес, получении пользы от более чистого воздуха) или в результате косвенного использования (например, регулирование потоков воды, обеспечивающее смягчение последствий наводнений) – относительно проста по своей концепции и находится в центре внимания в рамках документа «Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет».

6.70 Процедура учета непотребительских (неутилитарных) ценностей в концепции учета требует рассмотрения дополнительных факторов. В контексте окружающей среды непотребительские (неутилитарные) ценности — это те ценности, которые люди приписывают экосистемам (включая связанное с ними биоразнообразие), независимо от того, используют ли они (прямо или косвенно) эти экосистемы или же только намерены использовать их в будущем. Двумя основными типами непотребительской (неутилитарной) ценности являются наследуемая ценность - т.е. ценность, в основе которой лежит обеспечение доступности экосистемы для будущих поколений, и экзистенциальная ценность - т.е. ценность, в основе которой лежит знание того, что экосистема существует в настоящее время. В обоих случаях все блага от непотребительской (неутилитарной) ценности достаются в настоящем человеку. Следовательно, для целей учета эти два вида ценностей используют одну и ту же процедуру учета.

6.71 Альтернативная ценность — это еще один тип ценности, который возникает в контексте экосистемных услуг. С позиции учета альтернативная ценность считается разновидностью потребительской ценности в той мере, в которой основной мотивацией для присвоения этих ценностей является обеспечение того, чтобы экосистемы могли предоставлять экосистемные услуги в будущем, включая те экосистемные услуги, которые в настоящее время могут быть неизвестны или же не использоваться. Таким образом, альтернативная ценность охватывает ситуации, при которых экосистемные услуги в настоящее время не используются, но такие ситуации отличаются от тех ситуаций, в которых применялась бы концепция отсутствия потребления. Концептуально альтернативная ценность связана с показателями состояния экосистемы и биоразнообразия, а также с показателями ожидаемых будущих потоков экосистемных услуг, включенных в показатели чистой приведенной стоимости экосистемных услуг.

6.72 В отличие от потоков экосистемных услуг, здесь нет прямого или косвенного взаимодействия с окружающей средой, связанного с непотребительскими (неутилитарными) ценностями. Следовательно, несмотря на то, что непотребительские (неутилитарные) ценности требуют, чтобы экосистемы существовали и могли бы быть связаны с потоками экологических знаний или информации, с точки зрения учета сделка не считается имевшей место в соответствии с

формулировкой, используемой для учета экосистемных услуг в рамках документа «Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет».

6.73 Тем не менее, поскольку этот тип связи с окружающей средой имеет большое значение, в справочный список экосистемных услуг был включен отдельный тип потока: оценка экосистемы и биологических видов. Это дает возможность составителям отчетов фиксировать данные, которые могут быть напрямую связаны с непотребительскими (неутилитарными) ценностями. Например, может быть целесообразно учитывать данные о наличии или численности знаковых биологических видов. Кроме того, оценки непотребительских (неутилитарных) ценностей в денежном выражении могут представлять особый интерес с точки зрения стратегии. Как обсуждалось в главе 12, эти ценности могут быть представлены в дополнительных оценках.

6.3.5 Процедура учета экосистемных услуг, наносящих ущерб

6.74 В соответствии с процедурой учета операций, учет экосистемных услуг включает позитивные взаимодействия между активами экосистемы и экономическими субъектами в том смысле, что они способствуют получению благ. Это не означает, что все результаты транзакций обязательно приводят к положительным результатам (например, покупка сигарет может привести к ухудшению здоровья) или что все транзакции имеют одинаковую мотивацию (например, некоторые покупки, такие как пожарная сигнализация, совершаются для ограничения возможных негативных последствий). Однако все транзакции сами по себе влекут за собой обмен положительным количеством товара или услуги.

6.75 Существует ряд ситуаций, при которых результаты взаимодействия между экономическими субъектами и экосистемными активами с позиции экономических субъектов являются отрицательными. Примеры таких ситуаций включают воздействие вредителей на выращивание сельскохозяйственных культур, рост числа заболеваний, вызываемых переносчиками из окружающей среды, такими как комары, или зоонозные вспышки болезней, а также присутствие мух на общественных мероприятиях. В совокупности все эти конечные результаты были отмечены как экосистемные услуги, наносящие ущерб. С экономической точки зрения кажется естественным исключить эти потоки из положительных экосистемных услуг, чтобы оценить «чистую» связь между людьми и экосистемами.

6.76 Однако с позиции учета, невзирая на то, что можно принять во внимание соответствующие физические потоки и количества, такие как численность вредителей или число людей, пораженных малярией, ни одна из этих отрицательных связей не может рассматриваться для представления обмена положительным количеством какого-либо товара или услуги и, следовательно, не может считаться операциями для целей учета. Кроме того, что касается точного характера сетевой связи на уровне общества, необходимо признать, что разные люди могут иметь разные ценности в отношении одного и того же актива экосистемы (например, деревья, дающие тень, могут также мешать обзору некоторых людей).

6.77 Хотя эти потоки не являются транзакциями, негативные последствия экосистемных услуг, наносящих ущерб, могут быть отражены в бухгалтерских проводках и связаны с активами экосистемы. Можно рассмотреть два основных контекста. Во-первых, негативные последствия могут выражаться в сокращении потоков экосистемных услуг (например, сокращение услуг по обеспечению биомассой из-за инвазивных вредителей). В этом случае степень отрицательного воздействия можно определить путем использования отчетов для сравнения двух разных сценариев (например, один сценарий предполагает наличие вредителей, а второй - их отсутствие). Эта процедура представляет собой этап, связанный с аналитикой, а не просто с обычной бухгалтерской проводкой.

6.78 Во-вторых, воздействие болезней и других типов влияния экосистемы на здоровье человека может, в широком смысле, выражаться в потере человеческого капитала, что, в свою очередь, может привести к снижению производительности труда (например, дни, потерянные из-за плохого состояния здоровья). Опять же, потребуется провести анализ, чтобы определить степень влияния экосистемных услуг, наносящих ущерб, по сравнению с другими факторами.

6.79 Таким образом, хотя учетный подход не позволяет напрямую регистрировать вредные услуги экосистемы, он обеспечивает основу для анализа их последствий. Кроме того, тот же самый подход может быть применен в контексте анализа негативных внешних факторов окружающей

среды, таких как выбросы с торфяников, где потоки не являются экологическими по своему происхождению, а связаны с хозяйственной деятельностью экономических субъектов. Например, в отчетах должен отражаться ущерб от экосистемных услуг, таких как глобальные услуги по регулированию климата, возникающий в результате выбросов торфяников, и когда существует вероятность возникновения любых неблагоприятных последствий для здоровья человека в результате расчистки торфяников (например, последствия, связанные с соответствующими лесными пожарами и дымом), что должны проявляться в потере человеческого капитала.

6.80 Хотя сами социальные последствия учитываются в бухгалтерских проводках не в полном объеме, данные из этих счетов могут служить основой для оценки их величины. Эта тема обсуждается далее в главе 12, где дополнительные таблицы учета показывают, как оценки денежной стоимости внешних факторов могут быть представлены в формате таблицы ресурсов и использования как для услуг экосистемы, наносящих ущерб, так и для отрицательных последствий для окружающей среды.

6.4 Процедура учета отдельных экосистемных услуг и прочих экологических потоков

6.4.1 Процедура учета услуг по обеспечению биомассой под пастбища

6.81 Общеизвестно, что люди получают и используют биомассу из экосистем самыми разными способами и для разных целей, в том числе для производства продуктов питания, волокон и энергии. Иногда биомасса собирается непосредственно конечными потребителями (например, теми, кто занимается натуральным производством, домохозяйствами, собирающими ягоды в лесу), но большая часть биомассы выращивается, собирается или используется фермерами, лесниками и рыбаками (т.е. экономическими субъектами, как малыми, так и крупными), которые поставляют ее другим экономическим субъектам. Определение надлежащей процедуры учета комплексных услуг по обеспечению биомассой осложняется разнообразием типов биомассы и разнообразием тех способов, с помощью которых люди выращивают и собирают биомассу из окружающей среды.

6.82 Услуги по обеспечению биомассой представляют собой вклад экосистемы в блага, учитываемые в рамках системы национальных счетов, которые принимают форму конечной продукции, представленной в виде продуктов питания, кормов, волокон и энергии, производимых и потребляемых экономическими субъектами. В соответствии с процедурой учета в системе национальных счетов все услуги по обеспечению биомассой, которые используются в качестве ресурсов для натурального хозяйства (сельское, лесное и рыбное хозяйство), должны быть включены в объем оценки в отчетах о состоянии экосистем. Это включает, например, сбор и заготовку недревесных лесных продуктов и выращивание овощей на приусадебных участках.

6.83 Хотя вся собранная биомасса считается благами, учитываемыми в рамках системы национальных счетов, учет этих потоков в системе национальных счетов влечет за собой различие между культивируемыми и естественными (некультивируемыми) производственными процессами в зависимости от степени, в которой экономический субъект управляет или контролирует рост биомассы. Диапазон естественных и культивируемых производственных процессов, учитываемых в рамках документа «Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет», соответствует объему оценки деятельности, учтенной в системе национальных счетов.

6.84 В естественных производственных процессах вся собираемая биомасса считается вкладом экосистемы. Примеры в этом отношении включают заготовку древесины в естественных лесах, рыболовство с использованием естественных запасов промысловой рыбы, а также охоту и отлов диких животных (включая мясо диких животных). Оценка экосистемной услуги должна соответствовать валовому количеству собираемой биомассы, т. е. валовому притоку природных ресурсов, в соответствии с Центральной основой «Системы эколого-экономического учета» (раздел 3.2.2). Необходимо отличать вышеизложенное от общего запаса биомассы, доступной для сбора урожая, и от биомассы, используемой в последующем процессе производства или потребления. Например, порубочные остатки и выброшенный улов следует рассматривать как часть потока экосистемных услуг. Данная процедура учета применяется независимо от (а) продолжительности роста биомассы; и (б) характера продукта (например, валовая собранная биомасса, которая включает мед диких пчел). Таким образом, основное внимание уделяется исключительно количеству собираемой или доступной биомассы, поскольку оно отражает общее использование (или ввод) ресурсов экосистемы. Услуги, связанные с биомассой в

результате естественных производственных процессов, отражаются в отчетном периоде, в котором она заготавливается или используется.

6.85 Считается, что в культивируемых производственных процессах совместное производство имеет место в тех случаях, когда роль экосистемы в поставке биомассы пересекается с деятельностью человека (и со связанным с нею участием человека, например, в труде и в производстве активов) и экономических субъектов. Деятельность экономических субъектов в этом совместном производственном процессе можно разделить на деятельность, связанную с ростом биомассы (например, применение удобрений и пестицидов), и деятельность, связанную со сбором биомассы. Вклад экосистемы происходит до момента сбора урожая.

6.86 Существует очень широкий спектр культивируемых производственных контекстов. Таким образом, степень человеческой деятельности по управлению ростом биомассы может быть очень высокой (например, для клубники, выращенной на гидропонике) или очень низкой (например, для слабоуправляемых естественных лесов). В зависимости от типа биомассы и связанного с ней продукта, сроки и условия выращивания и сбора урожая могут значительно различаться. Кроме того, в каждом производственном контексте существует большое разнообразие методов управления, и может быть получено несколько видов благ. Например, общая деятельность по производству кукурузы может производить продукты питания, а также биомассу для производства энергии; а производство крупного рогатого скота может стимулировать поставки продуктов питания, а также шкур для производства кожи и костей для производства удобрений.

6.87 Несмотря на разнообразие культивируемых производственных контекстов, концептуальная цель экосистемного учета остается неизменной - необходима оценка вклада экосистемы, хотя при этом и признается тот факт, что в различных производственных контекстах вклад экосистем в относительном выражении будет различным. Оценка вклада экосистемы в различных контекстах можно рассматривать двумя разными способами. В первом случае собранная биомасса используется в качестве точки измерения в целях определения общего вклада экосистемы, а в другом внимание акцентируется на различных типах вклада экосистемы, таких как питательные вещества, вода, удержание почвы или опыление, которые должны использоваться в различных комбинациях и в разных контекстах.

6.88 При применении первого подхода к оценке экосистемы, особенно в случае высокой интенсивности культивируемого производства, может наблюдаться существенная разница между вкладом экосистемы и заготовленной биомассой в валовом выражении (Cerilli и др., 2020). Эта разница может увеличиться, например, благодаря использованию дополнительных удобрений, улучшенных сортов семян или наращиванию управленческого потенциала даже в том случае, если площадь используемого экосистемного актива сокращается (например, за счет преобразования земельных площадей в поселения). Биотические элементы, которые положительно влияют на рост биомассы (например, содержание гумуса), также могут ухудшаться. Таким образом, составителям отчетов рекомендуется оценивать вклад экосистемы в процессы производства культивируемой биомассы, особенно в тех случаях, когда с течением времени могут происходить изменения.[73]

6.89 На практике существует серьезная проблема оценки при определении всех соответствующих индивидуальных ресурсов экосистемы или при необходимости получить точную оценку вклада экосистемы в валовую собираемую биомассу, чтобы такая оценка могла бы отражать всё разнообразие контекстов культивируемого производства и охватывала бы все типы биомассы. Следовательно, в тех случаях, когда такой вклад в относительном выражении не может быть оценен, в качестве надлежащей косвенной меры учета потока услуг по производству биомассы в контексте культивируемого производства может использоваться заготовленная биомасса в валовом исчислении, независимо от масштабов участия в этом процессе человека и интенсивности управления этим процессом.

6.90 Независимо от того, оценивается ли вклад экосистемы напрямую или же косвенно, в любом случае рекомендуется предоставлять дополнительную информацию о культивируемом производстве, включая, например, данные о валовой биомассе, собранной в условиях интенсивного и экстенсивного производства или органического земледелия. Кроме того, оценка по типу биомассы с учетом соответствующей характеристики экосистемы (например, типа почвы, климатической зоны), а также данные о таких переменных, как плодородие почвы, водообеспеченность почвы и использование удобрений, вероятно, помогут лучше понять относительный вклад экосистемы. Такая информация также может быть использована в целях

оказания поддержки в оценке вклада экосистемы, например, путем сравнения уровней урожайности в системах интенсивного, экстенсивного и органического земледелия.

6.91 При применении второго подхода к оценке экосистемы, каждая соответствующая экосистемная услуга оценивается напрямую с целью обеспечить достаточный охват конкретными услугами для того, чтобы общий вклад экосистемы в производство биомассы отражался бы надлежащим образом. Следует отметить, что эти конкретные экосистемные услуги, такие как, например, опыление, также могут учитываться и при первом подходе к оценке, но в этом случае они должны быть учтены как промежуточные услуги.

[73] Для этой цели были разработаны методы, включая использование наборов данных "затраты-выпуск" и агрономических и сельскохозяйственных производственных функций, а также подходов, основанных на энергии. Пример можно найти в Vallecillo и других (2019 a), глава 3, где коэффициент, основанный на энергии, применяется для оценки вклада экосистемы и отделения его от вклада человека.

6.92 В соответствии с процедурой учета времени в системе национальных счетов, учет экосистемных услуг в контексте культивируемого производства осуществляется постепенно на протяжении всего срока полезного использования биомассы. Таким образом, учет услуг, связанных с производством древесины из лесонасаждений, должен производиться постепенно по мере роста ресурсов древесины в соответствии с процедурой учета роста этих ресурсов в национальных счетах по статье «незавершенное производство». Если в течение отчетного периода из одного актива экосистемы собирается несколько видов биомассы (например, при выращивании яровых и озимых культур), вся собранная биомасса должна относиться к одному и тому же активу экосистемы.

6.93 Для оценки как вклада экосистемы, так и валовой выловленной биомассы требуется обозначить четкую цель. Для оценки растений и домашнего скота используется другая цель. В отношении культивируемых растений экосистемные услуги оцениваются в зависимости от количества собранного урожая, например, количества кукурузы, древесины или яблок. Учет данного потока услуг осуществляется с позиции обеспечения поставок соответствующей экосистемой и их использования экономическим субъектом, управляющим процессом культивирования (например, фермером).[74]

6.94 Целью оценки в отношении культивируемого домашнего скота является степень взаимосвязи между домашним скотом и соответствующими экосистемными активами, прежде всего естественными и культурными пастбищами. В зависимости от контекста культивации может наблюдаться некоторое несоответствие между экосистемами и производством домашнего скота и продуктов животноводства. Поэтому в тех случаев, где процесс производства домашнего скота не предполагает прямой связи с экосистемой (как это происходит, например, в некоторых формах интенсивного выращивания кур, крупного рогатого скота и свиней), учет экосистемных услуг не производится. В этих случаях учет сопутствующих экосистемных услуг ограничивается учетом вклада экосистемы в производство кормов и биологических добавок (например, сена, соевой муки, гранул), которые подлежат учету как услуги по обеспечению сельскохозяйственными культурами.

6.95 Чтобы сосредоточить внимание на том вкладе экосистемы, рекомендуется, чтобы услуги по обеспечению биомассой под пастбища измерялись как основной вклад экосистемы. Другие вклады экосистемы, такие как водоснабжение и местное регулирование климата (например, за счет создания тени деревьями и защиты домашнего скота от ветра), также могут быть включены в отчет. Эти различные вклады учитываются как конечные экосистемные услуги. Отдельные услуги по обеспечению домашним скотом учету не подлежат. Также можно провести оценку услуг по обеспечению домашним скотом, которые будут отражать прирост веса скота или производство таких продуктов, как молоко и яйца. Однако в этих случаях важно оценить вклад самой экосистемы, поскольку, как отмечалось выше, выращивание домашнего скота может иметь очень небольшую непосредственную связь с экосистемами, особенно с системами интенсивного земледелия.

6.96 Процедура учета домашнего скота распространяется и на других животных (главным образом, рыбу), выращиваемых на объектах аквакультуры (как морских, так и пресноводных), выращивание которых связано с предоставлением кормовых ресурсов, включая рыбную муку. Таким образом, валовая биомасса, собранная в аквакультуре, не должна использоваться в качестве косвенного показателя вклада экосистемы. Исключение составляет ситуация, когда

корма или другие ресурсы не предоставляются (например, при разведении устриц). В этих случаях экосистемная услуга может быть надлежащим образом оценена с использованием собранной валовой биомассы. Если аквакультура осуществляется без прямой связи с активами окружающей экосистемы, экосистемные услуги учету не подлежат.

6.97 Чтобы завершить описание процедуры учета услуг по производству биомассы, необходимо обратить внимание на следующие четыре часто рассматриваемых вопроса:

[74] Последующая продажа собранной конечной продукции экономическим субъектом по цепочке поставок учитывается в стандартных производственных счетах в рамках системы национальных счетов. Двойного учета можно избежать, обеспечив наличие записей как о предложении, так и об использовании экосистемной услуги. Таким образом, чистый эффект в отношении добавленной стоимости фермера остается неизменным, но при этом происходит учет вклада экосистемы.

- *Ссылки на культурные услуги.* Во многих случаях сбор биомассы происходит в рекреационном или культурном контексте. Например, люди ловят диких животных, особенно рыбу, в рамках своей рекреационной деятельности, и коренные народы могут заниматься традиционным промыслом. Если урожай сохраняется для последующего потребления, то количество соответствующей биомассы должно быть включено в учет как часть услуг по обеспечению биомассой. В то же время будет иметь место связь с оценкой культурных услуг. В этих случаях потоки культурных услуг должны учитываться дополнительно с услугами по производству биомассы.

- *Услуги, связанные с услугами по добыче промысловой рыбы.* Что касается услуг обеспечения культивируемой биомассой, отнести ту или иную услугу к конкретному активу экосистемы может оказаться концептуально просто, поскольку будет существовать отдельное место, где выращивается и собирается биомасса. Что касается обеспечения некультивируемой биомассой, эта задача может оказаться более сложной, особенно для рыбной биомассы. По идее, для биомассы промысловых рыб релевантным местом поставки является то место, в котором происходит взаимодействие с экосистемой, то есть место, где происходит вылов рыбы. Тем не менее, хорошо известно, что может существовать несколько экосистем, важных для роста промысловой рыбы. Чтобы передать их относительную важность, можно учесть промежуточные услуги, отражающие связи между активами экосистемы. Это может включать, например, регистрацию питомников на лугах с водорослями для определенных биологических видов. Та степень, в которой возможна данная оценка, будет зависеть от имеющихся данных и от уровня экологических знаний.

- *Торговля продуктами из биомассы.* Учитывая масштабы международной торговли сельскохозяйственной, лесной и рыбной продукцией, обычно существует значительный пространственный разрыв между местом добычи (где экосистемная услуга регистрируется как оказанная), местом последующей обработки и производства и местом конечного потребления населением. Как поясняется далее в главе 7, в соответствии с принципами учета место добычи регистрируется как место поставки и использования экосистемных услуг. Таким образом, учет международной торговли услугами по производству биомассы не производится. С помощью методов цикла «ресурсы-конечный продукт», можно проследить поток сопутствующих или производных продуктов в рамках международной экономики, например, в целях получения информации о следах жизнедеятельности в связи с оказанием экосистемных услуг.

- *Потери при производстве биомассы.* Общей чертой сбора биомассы является то, что не вся собранная биомасса сохраняется и используется в последующем производственном процессе. Те ресурсы, которые не сохраняются, именуются в Центральной основе «Системы эколого-экономического учета» (SEEA) остаточными продуктами природных ресурсов и включают порубочные остатки, выброшенный улов и потери урожая. В системе национальных счетов основное внимание уделяется выпуску конечной продукции, в конечном счете проданной производителем, и, следовательно, в натуральном выражении данный показатель будет представлен за вычетом этих потерь. В Центральной основе (раздел 3.3.2) составителям отчетов рекомендуется вести учет потоков в валовом выражении, поскольку это позволит фактический поток входящих ресурсов из окружающей среды. Для экосистемного учета рекомендуется применять принципы Центральной

основы, чтобы количество услуг по предоставлению биомассы было бы равно вылову в валовом выражении, то есть до вычета потерь урожая, порубочных остатков и выброшенного улова. Несмотря на то, что с точки зрения продвижения по цепочке поставок эти остаточные продукты экономическими субъектами в конечном итоге не используются, они представляют собой вклад экосистемы в производственный процесс.

6.4.2 Процедура учета водоснабжения

6.98 Процедура учета забора воды экономическими субъектами, включая население, для использования в производственных процессах (например, в целях орошения, охлаждения) или для потребления лежит на границе оценки экосистемных услуг. Нет никаких сомнений в том, что потоки воды имеют большое значение как в экологическом, так и в экономическом контексте, при этом объем водоснабжения во многом определяется гидрологическими циклами. В то же время на доступность и качество воды в любом данном месте напрямую влияют в той или иной степени экосистемные структуры и процессы. В соответствии с общим определением экосистемных услуг именно вклад экосистемы является основным объектом оценки при учете экосистем.

6.99 С экологической точки зрения существует ряд факторов, влияющих на наличие и качество воды. Два основных типа процессов: (а) процессы, связанные с регулированием основных потоков воды, включая осадки, сток, инфильтрацию и эвапотранспирацию, что приводит к поглощению и высвобождению воды; и (б) процессы, связанные с очисткой воды. Эти и другие соответствующие экологические процессы, вероятно, затрагивают множество экосистемных активов различных типов в контексте водосбора, например, леса, пахотные земли, водно-болотные угодья и реки. Эти экологические процессы можно считать вкладом в водоснабжение.

6.100 При подготовке отчетов по экосистемам существует ряд факторов, позволяющих наилучшим образом отразить соответствующий вклад экосистемы. Во-первых, следует проводить различие между различными целями водозабора. В частности, следует проводить различие между водозабором, который в меньшей степени зависит от качества забираемой воды, например, в случаях, когда вода используется для охлаждения, выработки гидроэлектроэнергии или опреснения, и водозабором в тех случаях, когда качество воды является важным фактором, например, при внутреннем потреблении. Проведение этого различия позволяет соответствующим образом определить цели, вкладов соответствующих экосистем (например, услуги по очистке воды не будут являться соответствующими ресурсами для водозабора, не зависящего от качества).

6.101 Во-вторых, если цель забора воды из окружающей среды не требует, чтобы вода была надлежащего качества, поток воды должен учитываться как абиотический поток, равный объему забираемой воды. Это может включать, например, сбор дождевой воды в резервуары.

6.102 В-третьих, если цель водозабора требует, чтобы вода была надлежащего качества и, следовательно, учитывались бы вклады экосистемы, в идеале эти вклады должны оцениваться напрямую и учитываться как конечные экосистемные услуги. Например, это может включать учет услуг по очистке стоков воды и услуги по регулированию стока воды. Там, где это возможно, такая прямая оценка, фактические потоки забираемой воды должны учитываться как абиотические потоки, равные объему забираемой воды.

6.103 Наконец, если прямые вклады в водоснабжение не могут быть учтены отдельно, целесообразно учитывать объем забираемой воды в качестве косвенного показателя вклада экосистемы. Данный поток следует учитывать как конечную экосистемную услугу. Если будет принят такой подход к оценке, не должно быть никаких проводок абиотических потоков, связанных с этими объемами воды.

6.104 В целях обеспечения сопоставимости наборов отчетов, независимо от принятого подхода к оценке, все потоки забираемой воды должны учитываться в отчетах о состоянии экосистем либо как экосистемные услуги, либо как абиотические потоки. Кроме того, учет потоков поверхностных и забираемых грунтовых вод должен соответствовать определениям и методам

обработки, принятым в рамках Центральной основы «Системы эколого-экономического учета», (раздел 3.5: Отчеты о физических потоках воды).

6.105 Значительный объем воды забирается из источников грунтовых вод, представленных водоносными пластами, расположенными как на глубине, так и вблизи к поверхности. Описанные выше процедуры учета также применимы и к грунтовым водам. Воду, забираемую из морских экосистем, например, в целях опреснения или для использования в качестве охлаждающей воды, следует учитывать как абиотический поток в соответствии с описанной выше процедурой учета.

6.106 В соответствии с Центральной основой «Системы эколого-экономического учета», вода, используемая для выработки гидроэлектроэнергии, рассматривается как забранная, то есть считается, что она была извлечена из окружающей среды и поступила в экономику, несмотря на ее немедленный возврат в окружающую среду и потенциальное влияние на качество воды. Вода, забираемая для производства гидроэлектроэнергии, обычно рассматривается как абиотический поток, хотя в некоторых случаях окружающие ландшафты могут обеспечивать экосистемные услуги, поддерживающие производство гидроэлектроэнергии, например, за счет удерживания осадка. В этих случаях может применяться описанная выше процедура учета.

6.4.3 Оценка услуг по глобальному регулированию климата

6.107 Оценка и и анализ изменения климата обычно акцентируют внимание на выбросах парниковых газов в результате экономической и человеческой деятельности и связанных с ними изменений концентрации этих газов в атмосфере. Экосистемный учет уделяет особое внимание дополнительным процедурам оценки роли экосистем в смягчении последствий изменения климата благодаря их способности в первую очередь удалять углерод из атмосферы и накапливать углерод. Таким образом, глобальные услуги по регулированию климата отражают вклад экосистем в снижение концентрации парниковых газов в атмосфере и стабилизацию климата и, в свою очередь, в предотвращение ущерба, возникающего в результате изменения климата. Описанный здесь подход к оценке фокусируется на углероде, поскольку углерод способен поглощаться из атмосферы растениями и может подлежать удержанию в экосистемах. По общему признанию некоторые типы экосистем также могут служить источником парниковых газов (CO_2, метан) (CH_4 и оксид азота (N_2O)), что часто, но не обязательно, связано с ухудшением свойств экосистем.

6.108 Подходы к учету роли экосистем в глобальном регулировании климата, описанные здесь, основаны на комплексном учете запасов и изменений в запасах углерода (т. е. на учете запасов физического углерода). В идеале, в случае необходимости, следует включать оценку начальных и конечных запасов углерода, хранящегося в биомассе (как над землей, так и под нею), в отбросах, почве и отложениях по всему диапазону типов экосистем в пределах области учета экосистем, включая морские экосистемы.[75] Изменения в запасах углерода отражают процесс удаления углерода из атмосферы и потерю углерода из этих запасов по целому ряду причин, включая заготовку древесины, деятельность по лесовосстановлению, преобразование торфяников в сельскохозяйственное производство, естественное разложение органического материала и воздействие лесных пожаров.

6.109 Оценка услуг по глобальному регулированию климата не требует оценки всех запасов и изменений в запасах углерода, поскольку объем этой оценки ограничивается биоуглеродом. Например, не требуется получать данные о запасах ископаемого топлива, выбросах углерода в результате потребления ископаемого топлива или накоплении углерода в атмосфере. Тем не менее, полный учет всех запасов и потоков углерода настоятельно рекомендуется в качестве средства поддержки согласованности оценок и более широкого обсуждения изменения климата и связанных с этим стратегических вопросов. Роль учета углерода в обсуждении процесса изменения климата дополнительно рассматривается в разделе 13.4 главы 13.

6.110 В процессе оценки услуг по глобальному регулированию климата в документе «Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет», учитываются два компонента: связывание углерода и поглощение углерода. Компонент связывания углерода отражает способность

экосистем накапливать и удерживать запасы углерода, то есть экосистемы оказывают услугу за счет предотвращения выбросов углерода в атмосферу. Таким образом, по мере уменьшения запасов углерода, удерживаемых экосистемами (например, из-за преобразования экосистемы из леса в обрабатываемую землю), количество предоставляемых услуг будет уменьшаться. Верно и обратное, т. е. увеличение запасов с течением времени приводит к росту услуг по связыванию углерода.

[75] Данный объем оценки шире, чем необходимо, согласно требованиям к отчетности в соответствии с Рамочной конвенцией Организации Объединенных Наций об изменении климата, которые акцентируют внимание на антропогенных выбросах (приблизительный расчет которых производится путем оценки выбросов с управляемых земель). См. также Руководящие принципы национальных кадастров парниковых газов Межправительственной группы экспертов по изменению климата (IPCC) 2006 г., доступные по адресу: www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html; и Дополнение 2019 г. к Руководству 2006 г., доступное по адресу: www.ipcc.ch/report/2019-refinement-to-the-2006-ipcc-guidelines-for-national-greenhouse-gas-inventories/.

6.111 Компонент услуги по связыванию углерода определяется количественно путем регистрации запаса углерода, удерживаемого в экосистемах в начале учетного периода (т. е. начального запаса). Это косвенный показатель потока услуг, аналогичный количественной оценке услуг, предоставляемых складской компанией, с точки зрения объема хранимых товаров.

6.112 Общий запас углерода очень велик, особенно в некоторых типах экосистем, таких как торфяники. Согласно традиции, объем оценок запаса углерода в целях определения меры связывания углерода ограничивается углеродом, хранящимся над землей и под землей (включая морское дно), живой и мертвой биомассой во всех экосистемах и почвенным органическим углеродом. В случае торфяников и соответствующих почв, богатых органическим углеродом, следует включать только углерод, хранящийся максимум на двухметровой глубине от поверхности. Неорганический углерод, хранящийся в пресноводных, морских и подземных экосистемах, исключен из объема оценки. В пределах этой границы оценки для отдельной экосистемы минимальная услуга, которая может быть предоставлена, равна нулю, когда запас углерода (измеренный с использованием только что описанного объема оценки) равен нулю, то есть углерод не связывается.

6.113 Углерод, хранящийся в отложениях ископаемого топлива, не следует рассматривать как услугу экосистемы, поскольку эти отложения не являются частью активов экосистемы. Точно так же хранение углерода в продуктах из заготовленной древесины не следует рассматривать как экосистемную услугу, поскольку этот углерод больше не хранится как часть актива экосистемы, а хранится в продуктах (например, в домах, в мебели), которые считаются частью экономики. Кроме того, из-за короткого цикла оборота углерод, хранящийся в запасах культивируемых биологических ресурсов (например, в запасах сельскохозяйственных культур, домашнего скота), не должен учитываться при оценке связывания углерода.

6.114 Компонент услуги по поглощению углерода отражает способность экосистем удалять углерод из атмосферы. Оценка углерода касается только того поглощаемого углерода, который, как ожидается, будет храниться в течение длительных периодов времени. Сюда также может включаться хранение в активе экосистемы (например, в мангровых зарослях или водно-болотных угодьях) или в другой форме хранения (например, в экономике). Углерод, который поглощается, но не предполагается для хранения (например, в сельскохозяйственных культурах), следует исключить из объема оценки. Подходящей системой показателей является чистый углеродный баланс экосистемы. Там, где чистое поглощение углерода равно нулю или отрицательно, уровень услуг, предоставляемых экосистемой, также равен нулю. Существует связь между оценкой поглощения углерода (отражающего увеличение запаса углерода) и связывания углерода (отражающего уровень запаса). Однако, поскольку в большинстве случаев на поглощение в любой отдельно взятый год приходится небольшая часть запасов связанного углерода, для целей учета поглощение и связывание углерода рассматриваются как относительно близкие, но при этом разные вклады в услугу глобального регулирования климата.

6.115 В принципе, компоненты связывания и поглощения углерода должны оцениваться в рамках всех активов экосистемы. На практике вполне вероятно, что различные активы экосистемы будут обеспечивать различные контексты для оценки. В стабильных экосистемах связывание

углерода является основным компонентом, в то время как в тех экосистемах, где наблюдается явное увеличение запасов углерода, в центре внимания оценки может быть поглощение углерода. Экосистемы, запасы углерода которых подвержены риску выбросов – например, из-за методов землепользования (например, осушения торфяников, вырубки лесов) или экстремальных явлений (например, пожаров) – будут иметь большое значение. В этих случаях поглощение углерода может быть незначительным, и основное внимание при оценке следует уделять измерению степени связывания углерода.

6.4.4 Идентификация культурных услуг

6.116 Существуют важные взаимосвязи между людьми и экосистемами, которые по своей природе не являются обеспечивающими или регулирующими услугами. Ярлык «культурные услуги» используется для обозначения многих из этих «эмпирических» и нематериальных связей. Использование ярлыка «культурные услуги» представляет собой прагматичный выбор и отражает давнее использование данного типа услуг в сообществе, занимающемся оценкой экосистемных услуг. Этот ярлык не означает, что культура сама по себе является услугой; скорее, это обобщенный ярлык, и как таковой он предназначен для того, чтобы отразить разнообразие тех способов, с помощью которых люди соединяются с природой и отождествляют себя с ней, а также разнообразие мотивов этих связей.

6.117 Два ключевых момента связаны с идентификацией культурных услуг для целей учета экосистем. Во-первых, необходимо определить соответствующий набор преимуществ, поскольку эти услуги могут быть определены только с точки зрения пользователя. Во-вторых, потоки культурных услуг, представляющие вклад экосистемы в блага, отражают характеристики и качества экосистем. Для многих культурных услуг признание богатства и функциональности пространства, предоставляемого экосистемами, например, для поддержки отдыха, имеет основополагающее значение.

6.118 В целях учета экосистем все культурные блага, в которые вносят вклад культурные экосистемные услуги, включают (а) блага, получаемые от осуществления деятельности (включая отдых) в экосистемах (т. е. в естественных условиях), и (б) блага, получаемые от наличия реляционной связи с экосистемой или содержащегося в ней биоразнообразия. Считается, что первый тип культурных благ, при котором люди непосредственно взаимодействуют с природой, включает в себя вклад экосистемы, при том понимании, что человек также должен вкладывать свое время и, возможно, ресурсы (например, оборудование, путешествия). Оба типа благ будут включать связанные с ними блага для физического и психического здоровья людей.

6.119 Второй тип культурных благ возникает из-за самых разных мотивов и может отражать как потребительские (утилитарные), так и непотребительские (неутилитарные) ценности. Этот тип благ, который, как уже упоминалось, включает культурные и духовные связи, обычно может быть в центре внимания экономических операций, таких как пожертвования некоммерческим группам компаний, заинтересованным в защите и сохранении экосистем.

6.120 Для целей учета культурные блага, возникающие в результате удаленного опыта экосистем, в том числе поступающие через различные средства массовой информации (например, телевидение, музыка, фотографии), исключаются из объема оценки. В рамках объема оценки остается более ограниченный набор благ и сопутствующих услуг, используемых теми, кто непосредственно сам испытывает на себе влияние характеристик и качеств экосистем (например, артисты, продюсеры фильмов), и от которых в некоторых случаях может потребоваться вознаграждение за получение доступа или аналогичных прав для обеспечения их теми благами, которыми другие пользуются удаленно.

6.121 Учитывая этот объем оценки культурных благ, культурные услуги определяются как воспринимаемые или реализуемые качества экосистем, существование и функционирование которых позволяют получать ряд культурных благ. В соответствии с этим определением культурные экосистемные услуги (а) отражают вклад экосистемы с точки зрения предоставления людям пространства и возможностей для их деятельности; (б) связаны с потоками, поступающими от экосистем к людям, которые можно считать эмпирическими; и (в)

могут способствовать получению множественных благ, то есть одна экосистема и ее характеристики или качества могут способствовать получению различных культурных благ и могут быть связаны с различными мотивами разных категорий пользователей.

6.122 Исходя из этого определения культурных услуг, в справочный список, представленный выше в таблице 6.3, включены четыре типа культурных услуг, а именно услуги по организации отдыха; услуги, связанные с эстетическим восприятием окружающей среды; образовательные, научные и исследовательские услуги; а также духовные, художественные и символические услуги. Отдельный класс, а также отдельно взятая оценка экосистем и биологических видов, также были включены в справочный список, чтобы можно было бы провести учет данных о непотребительских (неутилитарных) ценностях (см. разд. 6.3.4). Описание этих услуг приводится в таблицеТаблица6.3. При учете этих услуг следует принимать во внимание возможные связи между ними, учитывая, что каждое отдельное взаимодействие (например, посещение парка) потенциально может быть учтено как отражение ряда различных услуг. В таких случаях в основе атрибуции должна лежать ключевая цель или мотив взаимодействия.

6.123 Культурные экосистемные услуги вносят вклад в процессы, включающие различные сочетания экосистемных активов, произведенных активов (например, подъездные пути, объекты на территории, пешеходные тропы, жилые районы) и человеческий капитал (включая время, опыт, знания, физические и перцептивные способности людей). Как правило, участие человека включает его вклад, необходимый для использования или обеспечения доступа к культурным благам, но некоторые виды человеческого участия (например, деятельность по восстановлению или поддержанию состояния экосистемы) связаны с предоставлением культурных благ.

6.124 Люди выполняют ряд действий в окружающей среде для различных целей. Как правило, культурные услуги акцентируют внимание на мероприятиях, преследующих развлекательные или личные цели. Тем не менее, люди, работающие на открытом воздухе, такие как фермеры, гиды, ландшафтные дизайнеры и другие, которые имеют относительно непосредственную связь с окружающей средой через свою работу, вероятно, получают определенные блага от пребывания на открытом воздухе, аналогичные благам, получаемым от услуги, связанной с организацией отдыха. Потенциальный вклад экосистемы в эти блага в отчетах по экосистеме в явно-выраженной форме не учитывается, но в тех случаях, где данный учет применим (что исключает любой контекст, связанный с работой на открытом воздухе), необходимо учесть данный фактор в показателях услуг, связанных с эстетическим восприятием окружающей среды.

6.125 В тех случаях, когда платежи производятся людьми в пользу экономических субъектов, которые управляют экосистемами (например, управляющим национальными парками) за предоставление доступа к экосистемам, или когда платежи производятся в пользу экономических субъектов, которые поддерживают деятельность в экосистемах (например, предприятия по аренде каноэ), могут быть установлены связи с бухгалтерскими проводками, представленными в стандартных национальных счетах.

6.4.5 Процедура учета абиотических и других экологических потоков

6.126 Как было указано в разделе 6.2.5, существует ряд потоков между окружающей средой и экономикой, которые могут потребовать обсуждения того, имеет ли место существенный вклад экосистемы, который следует учитывать в отчетах как экосистемную услугу. В целом, если имеет место очевидный вклад экологических характеристик и процессов в получаемые блага, то в этом случае сток можно рассматривать как услугу экосистемы. Однако, если такая отчетливо выраженная роль отсутствует, то в таком случае поток рассматривается как абиотический поток. Во многих случаях данное различие четко разграничено, но имеет место и ряд пограничных случаев. Как указано в разделе 6.2.5, существует ряд типов абиотических и других экологических потоков, и целесообразно рассмотреть эти различные пограничные случаи.

6.127 Процедуры учета, описанные в настоящем разделе, предназначены для предоставления составителям отчетов методических рекомендаций по надлежащей процедуре учета в целях обеспечения сопоставимости отчетов. Тем не менее, невозможно предусмотреть все возможные контексты. Таким образом, в принципе, составители отчетов должны вернуться к определению экосистемных услуг (пункт 6.9) и убедиться в том, что основное внимание в процессе оценки уделяется вкладу экосистемы в получаемые блага. Кроме того, при определении экосистемных услуг основное внимание следует уделять характеру экологических характеристик и процессов, а не тому, преобладают ли в экосистеме в большей или меньшей

степени биотические или абиотические компоненты (например, в этом отношении признается, что пустыни с относительно малым количеством биоты и тропические леса с большим количеством биоты являются типами экосистем). Поскольку, по определению, экосистемы представляют собой комбинацию как биотических, так и абиотических компонентов и предполагают взаимодействие в различных масштабах, эти различия в типах экосистем не должны стать ключевым фактором в определении того, предоставляются ли и используются ли те или иные экосистемные услуги.

6.128 Составителям отчетов рекомендуется вести учет абиотических и других экологических потоков в тех случаях, когда это необходимо для анализа использования экосистем, поскольку обычно существует баланс оценки преимуществ и недостатков между экосистемными услугами и этими потоками. Это особенно касается геофизических услуг, включая потоки воды, ветра и солнечной энергии. В процессе учета потоков в биофизических терминах не существует определенной совокупности экосистемных услуг, и, следовательно, включение дополнительных записей, касающихся абиотических потоков, в соответствующие таблицы не влияет на регистрируемые совокупности. Однако в тех случаях, когда проводится денежная оценка (в соответствии с рекомендациями, изложенными в главах 8–10), абиотические потоки не следует включать в оценку стоимости экосистемных активов. Стоимость абиотических и других экологических потоков обычно может быть оценена с использованием наблюдаемых рыночных цен, а чистая текущая стоимость этих потоков может быть учтена вместе со стоимостью экосистемных активов, представленных в расширенном балансовом отчете, раскрытом в главе 11.

6.129 *Потоки, связанные с абиотическими компонентами экосистем при оказании регулирующих и обслуживающих услуг.* Поскольку экосистемы представляют собой комбинацию биотических и абиотических компонентов, следующие виды услуг учитываются как экосистемные услуги, несмотря на то, что абиотические компоненты могут играть доминирующую роль в некоторых типах экосистем:

- Услуги по фильтрации воздуха (улавливание загрязнителей воздуха абиотическими компонентами, такими как голые и каменистые поверхности): здесь загрязняющие вещества поглощаются, но не активными биотическими компонентами.
- Услуги защиты береговой зоны, обеспечиваемые галькой или песчаными дюнами, лишенными растительности: здесь в обеспечении этих услуг признается преобладающая роль абиотических компонентов в структуре ландшафта.
- Услуги по очистке воды и ее регулированию из голой, но незапечатанной почвы: здесь вода, проникающая в почву, может быть улучшена по качеству за счет услуг по очистке воды, а также может обеспечить более стабильную подачу воды в источники грунтовых вод.

6.130 *Потоки, связанные с производством энергии.* Потоки энергии из невозобновляемых источников, таких как ископаемое топливо и уран, считаются абиотическими потоками из геологических ресурсов. Если в качестве источника энергии используется торф, его добыча должна учитываться как абиотический поток.[76]

6.131 Можно выделить три типа потоков энергии из возобновляемых источников:

- Энергия из биомассы, включая круглый лес и хворост, кукурузу, используемую для производства этанола и т. д. Здесь поток включает в себя вклад экосистемы, который должен учитываться как часть оценки потока услуг по производству биомассы.
- Энергия из таких источников, как ветер, солнце, геотермальная энергия и энергия приливов. Здесь потоки связаны с геофизическими процессами и, следовательно, считаются абиотическими потоками из геофизических источников.
- Гидроэлектрическая энергия. При учете экосистем считается, что источник энергии в наибольшей степени связан со структурой ландшафта и геоморфологией (например, течение реки). Таким образом, в то время как экосистемные услуги, обеспечиваемые окружающим ландшафтом, такие как водное регулирование базовых стоков и борьба с эрозией почвы, являются важными конечными экосистемными услугами, которые необходимо учитывать, само производство гидроэлектроэнергии считается абиотическим потоком из геофизических источников.

6.132 *Потоки, относящиеся к остаточным продуктам от экономической деятельности.* Существует ряд остаточных продуктов, которые высвобождаются или образуются в результате экономической деятельности, включая выбросы в воздух, почву и воду, а также твердые отходы. Во многих случаях экосистемы действуют как поглотители или приемники этих остаточных продуктов. Рассматриваются следующие три случая:

[76] Следует отметить, что торфяники также обеспечивают другие экосистемные услуги, такие как глобальное регулирование климата и услуги по очистке воды.

(а) Случай, когда остаточные продукты активно восстанавливаются, разбиваются или иным образом обрабатываются через экологические процессы, например, посредством фильтрации воздуха и очистки воды. В этом случае сервис экосистем оценивается через эквивалент количества остаточного продукта, который был восстановлен до уровня экологического предела или порога для данного экосистемного актива;
(б) Случай, когда остаточные продукты хранятся в определенных зонах, например, на свалке или в зоне перегрузки горнорудных разработок. Данная ситуация возникает в тех случаях, когда местоположение экосистемы используется в качестве абсорбционной функции и рассматривается как пространственная функция окружающей среды; при этом экосистемная услуга или абиотический поток учету не подлежат;
(в) Случай, когда остаточные продукты передаются через экосистему, например, когда загрязняющие вещества поступают из сточных водных экосистем и впоследствии осаждаются в отложениях или передаются в морскую среду, в том числе в тех случаях, когда количество высвобожденных остаточных продуктов превышает экологический предел способности экосистемы преобразовывать или обрабатывать их. В этом случае хранение загрязняющих веществ не рассматривается как вклад экосистемы, но может считаться в качестве абсорбционной функции. Как и в случае (б), никакая экосистемная служба или абиотический поток не подлежат учету при отсутствии каких-либо преобразований в форме восстановления (как в случае (а)).

6.133 В случае (в) увеличение концентрации некоторых остаточных продуктов является существенным фактором снижения состояния экосистем (например, избыток азота приводит к эвтрофикации озер и заливов). Также снижение состояния должно быть учтено в отчете о состоянии экосистемы и может быть отражено при уменьшении будущих потоков экосистемных услуг, предоставляемых затронутыми экосистемами. Тем не менее, наличие остаточных продуктов в экосистеме, само по себе, не считается поставкой экосистемной услуги.

6.134 В контексте описанного выше случая (а), способность экосистем восстанавливать, разбавлять и хранить загрязняющие вещества (например, выбросы азота) может рассматриваться как предоставление благ для виновников загрязнения, поскольку им не нужно улавливать и хранить остаточные продукты самим или иным образом менять свою стратегию. В соответствии с вышеупомянутым методическим руководством, только роль восстановления, выполняемой активом экосистемы, учитывается в качестве экосистемной услуги для целей бухгалтерского учета. Все блага для виновника загрязнения, возникающие в результате разбавления или хранения загрязняющих веществ, считаются пространственными функциями экосистем. Эти потоки могут учитываться отдельно.

6.135 Использование соответствующих экосистемных услуг (например, очистка воды) и любых пространственных функций (например, хранение загрязняющих веществ) могут быть приписаны виновнику загрязнения в тех случаях, когда существуют прямые экономические блага для таких виновников загрязнения, обусловленные использованием данной экосистемы (как правило, это сокращение операционных издержек). Однако в соответствии с процедурой учета в трех случаях, изложенных выше, поскольку общее количество освобожденных остаточных продуктов может превышать способность экосистемы их восстанавливать, учитывать в качестве экосистемной услуги можно только часть прямых экономических благ. Если учет использования экосистемных услуг осуществляется описанным выше способом, можно также назначить использование соответствующих экосистемных услуг (например, очистка воды) другим экономическим субъектам, которые впоследствии будут использовать эту экосистему и, следовательно, будут пользоваться более чистой водой, воздухом и почвой (например, компании по водоснабжению).

6.136 *Потоки, связанные с использованием окружающей среды для выполнения экономических и других видов деятельности: пространственные функции.* Эти потоки связаны в первую очередь с тем фактом, что все действия происходят в определенном месте. Потоки, связанные с использованием окружающей среды для этих действий, рассматриваются как

пространственные функции в рамках более широкого обрамления абиотических потоков. В то время как экосистемы по определению присутствуют в этих определенных местах, отсутствует необходимость принимать к учету в качестве экосистемных услуг какие-либо экологические процессы, вносящие свой вклад в те действия, которые должны быть учтены в качестве таковых услуг. Это подразумевает то, что все блага, полученные из земли в целях поддержки строительства зданий, домов, дорог, железных дорог и других сооружений и связанных с ними ценностей, относящихся к определенному местоположению, не включают в состав таких благ экосистемные услуги. Кроме того, отсутствует какой бы то ни было отбор ресурсов из экосистемы, который мог бы потребовать вести учет абиотических потоков. Навигация по рекам, где поток воды поддерживает транспортировку людей и товаров, представляет уникальный случай. В этом случае может быть принят к рассмотрению вклад экосистемных процессов, в первую очередь в отношении регулирования потока воды, который должен быть учтен в качестве конечной экосистемной услуги.

6.137 Во многих случаях существует значительная денежная стоимость, связанная с этим использованием окружающей среды, включая стоимость земли под домами. Эта стоимость должна быть включена в состав стоимости земли в расширенном балансе, согласно главе 11.

6.5 Емкость экосистемы

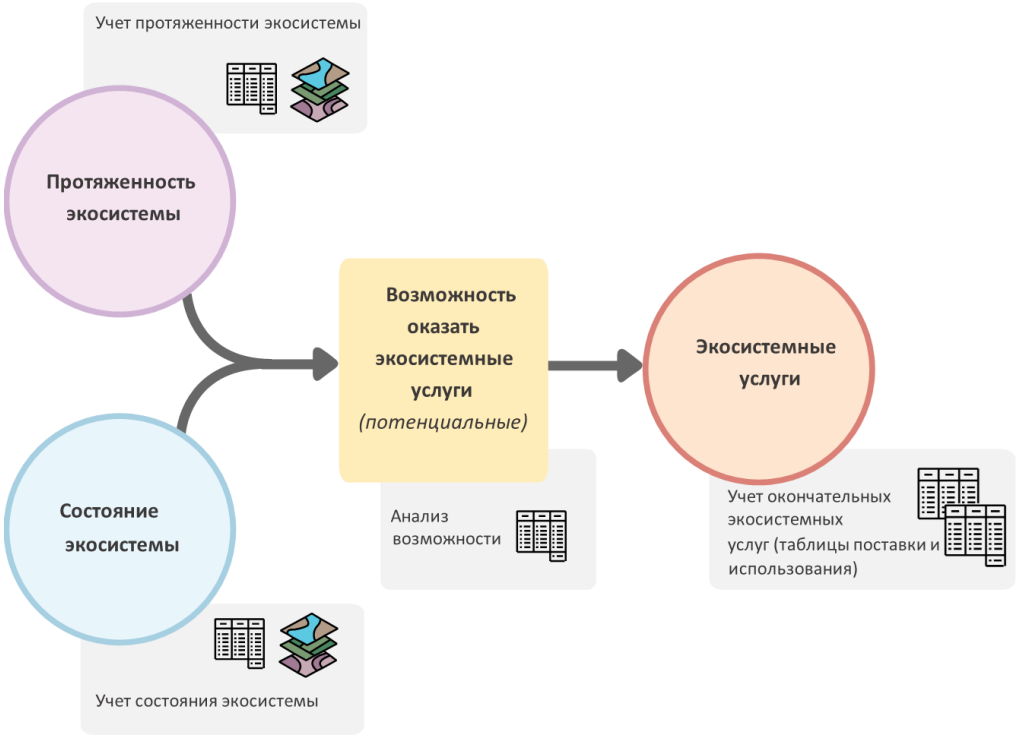
6.5.1 Вступительная часть

6.138 Общий интерес к концепции емкости экосистемы связан с интересом к пониманию вопросов, связанных с балансом предоставления и использования экосистемных услуг. Эти вопросы включают учет той степени, в которой текущая модель использования экосистемы находится за рамками текущих ограничений регенерации и поглощения, что влияет на благополучие современных поколений; степень, в которой фактическое или возможное использование экосистемных услуг отражает состояние актива экосистемы; а также относительное влияние альтернативных мер управления экосистемами на поставку и использование экосистемных услуг.

6.139 Как правило, основная проблема связана с потенциальной потерей количества и качества активов экосистем и последующим воздействием на текущие и будущие потоки экосистемных услуг. В некоторых случаях основное внимание уделяется локальным ограничениям в отношении регенерации и чрезмерного использования; в других случаях ограничения касаются критических моментов, включающих существенные изменения в типе экосистемы или нарушения других, более широких системных ограничений.

6.140 В контексте бухгалтерского учета понятие емкости экосистемы чаще всего рассматривалось как воплощение связи между показателями размера и состояния экосистемных активов, с одной стороны, и показателями поставок и использования экосистемных услуг, с другой стороны. На рисунке Рисунок 6.1 представлен характер общей взаимосвязи, которая находится в центре внимания емкости экосистемы в рамках документа «Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет». Следует отметить, что для составления отчетов, в частности для подготовки таблицы ресурсов и их использования, оценка емкости экосистемы не требуется, но сама по себе такая оценка емкости может непосредственно способствовать толкованию и применению бухгалтерских проводок. Действительно, бухгалтерский учет обеспечивает относительно естественную платформу оценки для рассмотрения внутренних системных связей между текущими и будущими моделями поставок и использования экосистемных услуг и текущим и будущим состоянием экосистемных активов. В настоящем разделе резюмируются важные соображения.

Рисунок 6.1: Взаимосвязь между способностью предоставлять экосистемные услуги и отчетами о состоянии экосистемы



Источник: Адаптировано из Maes и др. (2018), рис. 2.2.

6.5.2 Определение емкости экосистемы для целей учета

6.141 В контексте документа «Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет» ***емкость экосистемы — это способность экосистемы генерировать экосистемную услугу при текущем состоянии экосистемы, управлении и использовании, при максимальном уровне выхода или использования продукта, который не оказывает негативного влияния на будущее предложение той же или другой экосистемы из-за этой экосистемы.***

6.142 Это определение отражает различные мнения о вкладах в обсуждение емкости экосистемы в системе учета экосистем, включая, например, работу Hein и др. (2016) и La Notte и др. (2019). Учитывая разнообразие взглядов на емкость экосистем, чтобы облегчить надлежащее толкование намерения и смысла определения, необходимо рассмотреть следующие моменты. Также признается необходимость проведения дальнейших исследований и дискуссий, о чем свидетельствует тот факт, что емкость экосистемы представляет собой особую тему в программе исследований и разработок в контексте документа «Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет» (приложение II).

6.143 Во-первых, несмотря на то, что концепция емкости экосистемы довольно часто формулируется таким образом, чтобы можно было бы говорить о способности актива экосистемы генерировать набор экосистемных услуг, основное внимание в данном определении уделяется емкости экосистемного актива в целях предоставления единой экосистемной услуги. По идее, рассмотрение пакета услуг было бы идеальным и было бы напрямую связано с рядом материалов в литературе по экосистемам и биоразнообразию, касающихся, например, поддержания функций экосистемы (Mori и др., 2013 г.), а также опционной и страховой

стоимости экосистемных активов (см. обсуждение в разделе 6.3.3. относительно связей между экосистемными услугами и биоразнообразием).

6.144 Кроме того, системный подход к емкости экосистемы может быть связан с обсуждением характеристик экосистемы и процессов, лежащих в основе потоков экосистемных услуг, и с соответствующей концепцией, согласно которой экосистема должна предоставлять услуги самой себе, чтобы поддерживать свое функционирование. В рамках документа «Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет» , промежуточные услуги учитываются только в тех случаях, когда они могут быть связаны с конечными экосистемными услугами, и их не следует учитывать исключительно в контексте поддержания функции экосистемы. Также определенный интерес может представлять учет различных физических потоков внутри экосистем и между ними, отражающих экосистемные процессы, но это не является особенностью экосистемного учета как такового (за исключением случаев, когда такие потоки связаны с потоками экосистемных услуг или поддерживают оценку состояния экосистемы).

6.145 Хотя использование более широкого и системного подхода к оценке емкости экосистемы было бы идеальным, отдельные экосистемные услуги поддаются оценке в большей степени; и хотя внимание к отдельным экосистемным услугам более ограничено, оно может иметь непосредственное отношение к принятию решений, например, при установлении стратегических и управленческих целей.

6.146 Хотя в приведенном выше определении основное внимание уделяется одной экосистемной услуге, оценка емкости требует рассмотрения вопросов, связанных с управлением экосистемным активом в целом, поскольку для отдельной экосистемы емкости каждой услуги в рамках пакета взаимосвязаны. Как правило, концепция емкости экосистемы наиболее актуальна для тех услуг, которые можно использовать в чрезмерной степени (например, обеспечивающие услуги). Что касается услуг, для которых нет эквивалентной концепции чрезмерного использования (например, борьба с наводнениями или глобальное регулирование климата) и нет порога устойчивости, пропускная способность должна рассматриваться по-другому. La Notte и др. (2019) обсуждают эти различия, связанные с концепцией емкости экосистемы по типу услуги.

6.147 Во-вторых, это определение можно применять с использованием двух основных подходов. Первый подход основан на допущении, что текущий контекст активов экосистемы в будущем не изменится. Это означает, что не следует принимать во внимание потенциальное воздействие внешних факторов (например, рост населения или изменение климата) на экологические пределы экосистемы в отношении конкретной услуги или использования этой услуги. Этот подход к оценке, вероятно, будет более жизнеспособным, как минимум, в краткосрочной перспективе.

6.148 В альтернативном подходе делаются предположения относительно будущих изменений самого актива экосистемы и/или ожидаемых моделей использования экосистемных услуг. Здесь также уместны предположения относительно ожидаемых взаимодействий (баланс оценки преимуществ и недостатков и/или синергий) внутри экосистемы при предоставлении различных экосистемных услуг (например, между услугами по обеспечению древесиной и услугами по фильтрации воздуха). Различные предположения относительно будущих изменений и взаимодействий изменят меры соответствующих экологических пределов и, следовательно, повлияют на оценку емкости. В идеале такого рода соображения применимы при денежной оценке экосистемных активов с использованием формулы чистой приведенной стоимости, как описано в главе 10.

6.149 К применению этого определения также относятся следующие замечания:

- В физическом выражении мера способности генерировать отдельную экосистемную услугу должна быть выражена в тех же единицах количественного определения или измерения, которые используются для фактического потока экосистемной услуги. Таким образом, емкость чаще всего выражается в единицах измерения потока за год. Обращаясь к системе показателей, используемых для оценки множественных экосистемных активов (например, для одного типа экосистемы) также может быть уместно представить систему показателей, учитывающую потоки в расчете на пространственную единицу (например, гектары,

объемы), осознавая при этом, что эти показатели не будут постоянными для каждого актива или типа экосистемы.

- В соответствии с первым подходом целесообразно учитывать более длительные циклы управления или нарушения, например, длительные циклы управления (40–100 лет) вахтовой заготовкой древесины. Будет уместно также рассмотреть долгосрочные последствия различных видов нарушений, таких как пожары и наводнения, и адаптация экосистем к этим нарушениям. В соответствии со вторым подходом будут приниматься во внимание ожидания относительно потенциальных изменений в более долгосрочных циклах.
- Если экосистемная услуга используется на текущей мощности и не используется сверх соответствующего лимита, состояние экосистемного актива должно оставаться стабильным по сравнению с его текущим уровнем при прочих равных условиях. Поскольку соответствующие лимиты с течением времени могут меняться (например, из-за изменения климата), следует проводить регулярную переоценку показателей измерения емкости.
- В денежном выражении емкость экосистемы может быть связана с чистой приведенной стоимостью потоков экосистемных услуг при пороговых значениях их устойчивости, то есть с использованием потока устойчивых экосистемных услуг, определяемого соответствующими темпами регенерации и поглощения. Эти значения, основанные на пропускной способности, можно сравнить с чистой приведенной стоимостью экосистемных услуг, основанной на фактических ожидаемых потоках. Пример, иллюстрирующий различия между устойчивыми и фактическими потоками и их возможными последствиями, представлен в работе La Notte и др. (2017).

6.150 При применении приведенного выше определения не принимается к учету мера емкости для тех экосистемных услуг, которые потенциально могут быть предоставлены, но не входят в существующий набор экосистемных услуг из актива экосистемы. Однако та же самая рамочная концепция может применяться для оценки потенциального предложения экосистемы, которая касается способности экосистемы генерировать экосистемную услугу, без ограничений, связанных с рассмотрением текущих моделей использования, но при этом требуя, чтобы состояние экосистемы не подвергалось воздействию. Другим вариантом, вслед за Хайном и (2016), является *емкость,* которая касается способности экосистемы генерировать экосистемную услугу в текущих условиях и при текущем типе использования, но независимо от потенциального воздействия увеличения предложения этой услуги на предложение другой экосистемной услуги. Данные, полученные из отчетов о состоянии экосистемы, вероятно, вероятно, будут иметь значение для получения этих дополнительных показателей, но следует отметить, что потребуются учитывать и другие допущения. [77]

6.151 С точки зрения общего толкования, благодаря связи между показателями емкости и потенциального предложения и поддержанием состояния экосистемы, можно провести сравнение между фактическим потоком экосистемной услуги, учтенным в отчетах о состоянии экосистемы, и потоком этой услуги в рамках ее емкости или порогового уровня, который можно рассматривать как устойчивый поток. Показатели оценки емкости экосистемы не могут служить основанием для такого вывода, то есть поток, связанный с емкостью экосистемы, может быть неустойчивым.

6.152 Хотя существует очевидная логическая связь между улучшением состояния экосистемы и увеличением ее емкости, такое положение может касаться не всех экосистемных услуг. Например, в случае, главным образом, обеспечивающих услуг, емкость экосистемы может оказаться выше при уровнях состояния, которые несколько ниже исходного уровня состояния. Таким образом, общее наблюдение о том, что более высокие уровни состояния экосистемы связаны с более высокими показателями емкости, справедливо не во всех обстоятельствах. Кроме того, точный характер взаимосвязи между ухудшением состояния экосистемы и снижением ее емкости может быть неясен, по крайней мере, в краткосрочной перспективе.

6.5.3 Определение емкости экосистемы в отношении конкретных видов экосистемных услуг

6.153 Описание и оценка емкости экосистем различаются в разрезе разных типов экосистемных услуг (La Notte и др., 2019). Для обеспечивающих услуг емкость экосистемы характеризуется темпами регенерации, которые возможны в текущих условиях.

[77] Дополнительные источники, посвященные этой теме, включают Буркхарда и других (2014) и Вилламанью, Ангермайера и Беннетта (2013).

6.154 Для регулирующих услуг и услуг по техническому обслуживанию основное экологическое допущение заключается в том, что существуют ограничения или пороговые значения, связанные с предоставлением этих услуг. Эти ограничения могут проявляться по-разному. Для услуг, связанных с устранением загрязнителей, таких как очистка воды, ограничение связано с количеством загрязнителя, который может быть удален и переработан. В данном случае емкость экосистемы отражает степень данного ограничения. Для услуг, которые можно охарактеризовать как обеспечивающие «буферные услуги», такие как услуги по регулированию стока и услуги по защите прибрежных зон от наводнений, существуют соответствующие максимальные потоки инфильтрации и соответствующие экологические границы, которые можно использовать в целях определения емкости экосистемы.

6.155 Для культурных услуг вопрос емкости экосистемы возникает только в контексте использования экосистемы в естественных условиях. В этих случаях показатели емкости экосистемы связаны с максимальной численностью людей, которые могут посещать или пользоваться конкретным участком, не вызывая при этом ухудшения состояния экосистемы.

6.156 На практике может не возникнуть необходимости оценивать емкость экосистемы для всех экосистемных услуг. Первоначально можно было бы сосредоточить внимание на тех экосистемных услугах, чрезмерное использование которых, скорее всего, окажет негативное воздействие на состояние экосистемы. Это может оказаться целесообразным с точки зрения управления рисками, что позволяет обеспечивать надежную основу для определения приоритетности экосистемных услуг в отношении данной оценки состояния экосистемы.

6.157 Кроме того, что касается вопроса оценки, концепция емкости экосистемы будет менее релевантной в тех случаях, когда экосистемная услуга не используется или используется в очень ограниченном объеме (например, использование услуг по фильтрации воздуха лесами в северной Канаде). Оценка емкости экосистемы в этих условиях может свидетельствовать об уровне доступной емкости, не согласующейся с текущими и ожидаемыми моделями использования.

6.158 В этом контексте следует отметить, что ссылка в приведенном выше определении на текущее управление и виды использования подразумевает, что оценка емкости экосистемы должна принимать во внимание ограничения на доступ к экосистемам или на их использование. Например, если лес был бы определен как охраняемая территория, и поэтому рубка леса была бы невозможна, то способность предоставлять обеспечивающие услуги по производству биомассы будет равна нулю. Точно так же пляж, на который не разрешен доступ для отдыха, не имеет возможности предоставлять услуги по организации отдыха.

6.159 Ожидается, что за счет развития учета экосистем в целом и подготовки различных отчетов о состоянии экосистем можно будет добиться значительных дальнейших успехов в учете емкости экосистемы. К таким успехам относятся как достижения в области оценки, такие как определение лучших практик в установлении пороговых значений для отдельных услуг и выход за пределы отдельных экосистемных услуг для рассмотрения пакетов услуг из экосистемы, так и концептуальные разработки, такие как интеграция концепции емкости экосистемы в определение усовершенствования и деградации экосистемы.

Приложение A6.1: Начальные логические цепочки для избранных экосистемных услуг

Экосистемная услуга	Общие типы экосистем	Факторы, определяющие предложение услуг		Факторы, определяющие использование	Потенциальные физические показатели для экосистемных услуг	Блага	Основные пользователи и бенефициары
		Экологические	Социальные				
Услуги по обеспечению сельскохозяйственными культурами	Сельхозугодья	Плодородие почвы, особенно ее химическое состояние (например, органический углерод почвы, питательные вещества); климат; водоснабжение; опыление; генетика	Управление фермой на разных стадиях производственного процесса; практические методы сбора урожая; загрязнение воздуха, влияющее на качество почвы	Спрос на биомассу (например, для продуктов питания)	Валовый объем (в тоннах) культивируемых растений (например, пшеницы (косвенный показатель))	Продукция растениеводства (например, собранная пшеница (блага, учитываемые в системе национальных счетов))	Производители сельскохозяйственной продукции, включая натуральное хозяйство для удовлетворения нужд семьи
Услуги по обеспечению биомассой под пастбища	Пастбища	Плодородие почвы; климат; водоснабжение; генетика	Управление фермой на разных этапах производственного процесса	Спрос на биомассу (например, в качестве корма для скота); практические методы ведения фермерского хозяйства	Валовый объем (в тоннах) пастбищной биомассы	Животноводство и продукты животноводства (например, мясо, молоко, яйца, шерсть (блага, учитываемые в системе национальных счетов))	Производители сельскохозяйственной продукции, включая натуральное хозяйство для удовлетворения нужд семьи; домохозяйства
Услуги по обеспечению древесиной	Леса, редколесье	Плодородие почвы; климат; водоснабжение; биомасса и состав древесины; генетика	Управление лесным хозяйством и практические методы лесозаготовок	Спрос на древесину	Валовый объем (в тоннах) леса (древесины) заготовленной биомассы	Заготовленная древесина (блага, учитываемые в системе национальных счетов)	Производители лесного хозяйства, включая домашние хозяйства
Услуги по обеспечению промысловой рыбой и другой природной водной биомассой	В основном морские, пресноводные ресурсы	Биомасса и состав природных ресурсов, особенно их структурное состояние (например, число трофического состава, соотношение между промысловой смертностью и промыслом при максимальном устойчивом уровне улова); химическое состояние (например, температура, pH, эвтрофикация, соленость)	Практические методы управления природными ресурсами; практические методы добычи	Спрос на водную биомассу	Валовый объем (в тоннах) добытой продукции из водной среды	Добытая продукция из водной среды (блага, учитываемые в системе национальных счетов)	Рыболовство, включая непосредственное потребление домохозяйствами; любительская рыбалка
Услуги по обеспечению дикими животными, растениями и другой биомассой (за исключением водных и древесных продуктов)	Различные типы экосистем	Размер и состояние экосистемы; запас биомассы; климат	Управление экосистемами	Спрос на «натуральные» продукты	Объем (в тоннах) заготовленной биомассы	Добытая продукция (блага, учитываемые в системе национальных счетов, и блага, не учитываемые в рамках данной системы)	Домашние хозяйства, предприятия
Водоснабжение	Пресноводные, морские, грунтовые водные экосистемы	Количество и качество водных запасов	Практические методы управления водосбором	Спрос на воду по типу качества	Кубические метры воды по типу качества	Суммарный расход воды в экономике и обществе (блага, учитываемые в системе национальных счетов)	Коммунальные службы водоснабжения, прямое потребление домохозяйств; другие пользователи воды

Экосистемная услуга	Общие типы экосистем	Факторы, определяющие предложение услуг		Факторы, определяющие использование	Потенциальные физические показатели для экосистемных услуг	Блага	Основные пользователи и бенефициары
		Экологические	Социальные				
							(например, фермеры)
Услуги по глобальному регулированию климата	Прежде всего лесные, редколесные и кустарниковые экосистемы; также пастбища и пахотные земли, водно-болотные угодья, морские экосистемы	Тип и состояние экосистемы, особенно структурное состояние (например, плотность древесного покрова и возраст леса); концентрации углерода в атмосфере	Управление экосистемами; выбросы парниковых газов	Уязвимость к изменению климата (воздействие, чувствительность и адаптационная способность)	Объем (в тоннах) углерода и других парниковых газов, удерживаемых (изолированных и находящихся на хранении)	Снижение концентрации парниковых газов в атмосфере, что приводит к меньшему изменению климата и меньшему количеству неблагоприятных последствий (блага, не учитываемые в системе национальных счетов)	Совокупное потребление государственными организациями от имени общества (отдельных лиц, домохозяйств и предприятий во всем мире)
Услуги по регулированию климата на локальном (микро- и мезо-) уровне	Преимущественно городские экосистемы (для людей); пастбища (для домашнего скота)	Окружающие атмосферные условия; тип и количество растительности; наличие водных объектов	Управление экосистемами; практические методы городского планирования	Расположение людей и животных по отношению к растительности и синим (водным) зонам	Количество домохозяйств, в которых в жаркие дни температура воздуха снижена более чем на 5˚C	Улучшение условий жизни и экономического производства (блага, не учитываемые в системе национальных счетов)	Домашние хозяйства, предприятия
Услуги по фильтрации воздуха	В основном, лес и лесистая местность	Тип и состояние растительности, особенно функциональное состояние (например, индекс листовой поверхности) и химическое состояние (например, концентрация загрязняющих веществ в окружающей среде)	Управление экосистемами; тип местонахождения и объем выбрасываемых загрязняющих веществ в атмосферу	Поведенческие реакции; местонахождение и количество людей и зданий, затронутых загрязнением	Объем (в тоннах) загрязнителей, поглощенных типом загрязнителя (например, PM10[a]; PM2.5[b])	Снижение концентрации загрязняющих веществ в воздухе, что обеспечивает улучшение показателей здоровья и снижение ущерба зданиям (блага, не учитываемые в рамках системы национальных счетов)	Население; предприятия (за счет уменьшения ущерба зданиям)
Услуги по удерживанию почвы и отложений - **Услуги по борьбе с эрозией почв** - **Услуги по смягчению последствий оползней**	Различные типы экосистем	Топология; геология и тип почвы; тип и состояние растительности, особенно структурное состояние (например, заросшие берега рек); режим распределения осадков	Управление экосистемами	Спрос на сельскохозяйственную и древесную биомассу; расположение управляемых водоемов, подверженных риску образования наносов; расположение людей и зданий, подверженных риску оползней	Объем (в тоннах) удержанного грунта; количество участков с пониженным риском оползней	Стабильность почвы: уменьшение отложений вниз по течению (выгода, не связанная с СНС); снижение риска оползня (блага, не учитываемые в рамках системы национальных счетов)	Домашние хозяйства и предприятия
Очистка твердых бытовых отходов	Многочисленные типы экосистем, в основном пахотные земли	Состояние почв, особенно в отношении микроорганизмов	Управление экосистемами	Тип и количество выбрасываемых твердых отходов	Объем (в тоннах) рекультивированных твердых отходов	Уменьшение воздействия альтернативных методов удаления отходов (блага, не учитываемые в рамках системы национальных счетов)	Предприятия, включая домашнее хозяйство и натуральное производство

Экосистемная услуга	Общие типы экосистем	Факторы, определяющие предложение услуг		Факторы, определяющие использование	Потенциальные физические показатели для экосистемных услуг	Блага	Основные пользователи и бенефициары
		Экологические	Социальные				
Услуги по очистке воды	Многие экосистемы, прежде всего пресноводные и морские экосистемы и связанная с ними растительность	Тип и состояние экосистемы; состав микроорганизмов и водорослей; химическое состояние (например, концентрации азота и фосфора)	Тип местонахождения и объем выбрасываемых загрязняющих веществ в воду	Спрос на более чистую воду для различных целей	Объем очищенных загрязнителей (в тоннах) по типу загрязнителя (питательные вещества и другие загрязнители)	Снижение концентрации загрязняющих веществ в воде, что обеспечивает улучшение показателей здоровья и/или снижение затрат на очистку воду (блага, не учитываемые в рамках системы национальных счетов)	Домашние хозяйства и предприятия
Услуги по регулированию стока воды **- Базовые услуги по поддержанию стока** **- Услуги по смягчению последствий пиковых стоков**	Наземные и пресноводные экосистемы в прибрежных зонах и зонах верхнего течения	Распространение и состояние растительности и почв (например, скорость инфильтрации воды); режим распределения осадков	Управление экосистемами	Потребность в водоснабжении в разное время года (поддержание базового стока); объем существующих производственных активов и расположение объектов (смягчение последствий пиковых стоков)	Емкость водохранилищ или альтернативных форм хранения (куб.м), необходимая в противном случае в целях предоставления той же самой услуги	Снижение потребности в других формах хранения воды для потребления людьми или для защиты от наводнений (блага, не учитываемые в рамках системы национальных счетов)	Домашние хозяйства и предприятия
Услуги защиты береговой зоны	Системы защиты береговой линии	Протяженность и состояние растительности и другие особенности прибрежных зон (например, коралловые рифы, песчаные отмели и дюны); климатические факторы окружающей среды	Управление экосистемами	Протяженность существующих производственных активов (например, барьеры от наводнений, дамбы); расположение объектов	Количество объектов с более низкой категорией риска	Снижение воздействия или частоты наводнений (блага, не учитываемые в рамках системы национальных счетов)	Владельцы и резиденты объектов собственности – домохозяйства, предприятия, государственные организации
Услуги по смягчению последствий паводков	Наземные и пресноводные экосистемы в прибрежных зонах	Протяженность и состояние прибрежной растительности; климатические факторы окружающей среды	Управление экосистемами	Протяженность существующих производственных активов (например, барьеры от наводнений, дамбы); расположение объектов	Количество людей и зданий в категории более низкого риска	Снижение воздействия наводнений (блага, не учитываемые в рамках системы национальных счетов)	Владельцы и резиденты объектов собственности – домохозяйства, предприятия, государственные организации
Услуги опыления	Различные типы экосистем, в основном расположенные вблизи пахотных земель, но также и в городских садах	Изобилие и местонахождение диких опылителей	Управление экосистемами	Расположение сельскохозяйственных культур, получающих выгоду от дикого опыления	Площадь опыляемых сельскохозяйственных культур, в разбивке по типам культур	Снижение потребности в альтернативных формах опыления, включая платные услуги опылителей (блага, учитываемые в рамках системы национальных счетов)	Экосистемы возделываемых земель, в конечном счете представленные сельскохозяйственным производством, включая натуральное хозяйство для удовлетворения нужд семьи; домохозяйства
Услуги по содержанию питомников и среды обитания	Все экосистемы	Видовое разнообразие, изобилие	Управление экосистемами	Спрос на биомассу, который зависит от услуг питомника и	Размер запасов биомассы зависит от услуг питомника и	Непрерывное предложение экосистемных услуг (блага, не учитываемые в рамках системы	Все экосистемы; в конечном счете, все слои общества

Экосистемная услуга	Общие типы экосистем	Факторы, определяющие предложение услуг		Факторы, определяющие использование	Потенциальные физические показатели для экосистемных услуг	Блага	Основные пользователи и бенефициары
		Экологические	Социальные				
		биологических видов; состояние экологических сообществ		среды обитания	среды обитания	национальных счетов)	
Услуги по организации отдыха	Различные типы экосистем	Протяженность экосистемы и ее состояние; наличие знаковых достопримечательностей или видов; структурное состояние и характеристики ландшафта/морского ландшафта (например, процент городских зеленых насаждений, расстояние до открытых зеленых насаждений)	Управление экосистемой, включая объекты инфраструктуры для обеспечения доступа	Доступность мест отдыха; местонахождение пользователей; потребность в отдыхе на природе	Количество и продолжительность (часов) посещений	Физическое и психическое здоровье; пользование объектами инфраструктуры (блага, не учитываемые в рамках системы национальных счетов)	Домохозяйства; сектора услуг в сфере туризма и отдыха на природе
Услуги, связанные с эстетическим восприятием окружающей среды	Различные типы экосистем	Ландшафтная обстановка и состояние экосистемы (например, структурное состояние и характеристики ландшафта/морского ландшафта)	Управление ландшафтом	Расположение и планировка жилых и офисных зданий; спрос на жилье в зеленых и синих (водных) зонах	Количество объектов недвижимости с видом на природные ландшафты или расположенных вблизи зеленых или синих (водных) зон	Более высокая стоимость жилья (блага, учитываемые в рамках системы национальных счетов); психическое здоровье, пользование объектами инфраструктуры (блага, не учитываемые в рамках системы национальных счетов)	Домашние хозяйства
Образовательные, научные и исследовательские услуги	Различные типы экосистем	Протяженность экосистемы и ее состояние; наличие знаковых достопримечательностей или видов; структурное состояние и характеристики ландшафта/морского ландшафта	Доступ к представляющим интерес экологическим объектам	Стратегические решения в области образования, научно-исследовательские приоритеты и финансирование	Количество посещений в образовательных, научных и исследовательских целях	Интеллектуальное развитие, углубление знаний и понимания (блага, не учитываемые в рамках системы национальных счетов)	Образовательные и научно-исследовательские организации

Примечания: [a]Твердые частицы диаметром менее 10 микрометров и [b] Твердые частицы диаметром менее 2,5 микрометров.

7 Учет экосистемных услуг в количественном измерении

7.1 Вступительная часть

7.1 Цель учета экосистемных услуг в количественном измерении заключается в регистрации в структуре учета потоков экосистемных услуг за отчетный период в физических единицах, таких как кубические метры или тонны. Физическая количественная оценка обычно акцентирует внимание на оценке экосистемных структур, процессов и функций, то есть на стороне предложения потоков экосистемных услуг; но количественная оценка вклада экосистемы также может быть проведена путем акцентирования внимания на использовании экосистемных услуг, например, на учете количества посещений национального парка. Ключевым направлением в учете экосистемных услуг является согласование поставок и использования экосистемных услуг между несколькими экосистемными активами и несколькими пользователями.

7.2 Потоки экосистемных услуг, включенных в справочный список, представленный в главе 6, могут быть оценены в физическом, т.е. количественном измерении. Разные типы экосистем предоставляют разные наборы экосистемных услуг, предлагаемых разным пользователям. Цель экосистемного учета заключается в том, чтобы обеспечить как можно более полный охват предложений и использования различных экосистемных услуг в пределах зоны экосистемного учета, насколько это практически возможно. Выбор экосистемных услуг, которые следует включить в тот или иной набор отчетов о состоянии экосистем, будет частично зависеть от имеющихся данных и наличия ресурсов, доступных для составления оценок.

7.3 Отчеты о потоках экосистемных услуг в физическом (количественном) измерении, которые фиксируют предложение и использование экосистемных услуг, могут составляться на основании целого ряда причин и целей. К ним относятся учет и мониторинг различных наборов экосистемных услуг, предоставляемых различными типами экосистем, идентификация пользователей услуг и оценка того, как эти модели предоставления и использования услуг меняются с течением времени. Эта информация может лежать в основе анализа значимости конкретных экосистем как поставщиков экосистемных услуг, баланса оценки преимуществ и недостатков между различными экосистемными услугами в рамках территориально-пространственного планирования и управления земельными ресурсами, а также предоставления информации для поддержки разграничения территорий для конкретных видов землепользования, включая охрану и защиту окружающей среды. Хотя некоторые из этих приложений подходят для более крупных, национальных масштабов, во многих случаях использование пространственных данных о предложении и использовании экосистемных услуг открывает значительные аналитические возможности в более мелких масштабах. Большая работа по учету экосистемных услуг была проведена с использованием пространственных данных, и для некоторых услуг это, вероятно, является отправной точкой для оценки состояния экосистемы, особенно в отношении регулирующих услуг и услуг по техническому обслуживанию.

7.4 Информация об экосистемных услугах в физическом (количественном) исчислении также может использоваться для демонстрации характера связи с границей производства системы национальных счетов, что, в свою очередь, может способствовать вовлечению и обсуждению более широких, нечастных благ, которые могут давать экосистемы, выходящих за рамки вклада экосистемы в реализуемые товары и услуги. Более того, данные, представленные в физическом (количественном) исчислении, могут служить основой для оценки экосистемных услуг в денежном выражении (см. главу 9). 9).

7.2 Отчеты о состоянии потоков экосистемных услуг в количественном измерении

7.2.1 Общая структура отчетов о состоянии потоков экосистемных услуг

7.5 Структура отчетов о состоянии потоков экосистемных услуг в физическом (количественном) исчислении представлена в таблицах 7.1a и 7.1b. Структура этих таблиц соответствует структуре таблиц ресурсов и использования, раскрытых в системе национальных счетов и в Центральной основе «Системы эколого-экономического учета». В контексте экосистемного учета, ***таблицы ресурсов и использования представляют собой учетные таблицы, структурированные в***

целях учета потоков конечных экосистемных услуг между экономическими субъектами и экосистемами, а также потоков промежуточных услуг между экосистемами. Учетные проводки могут быть сделаны как в физическом (количественном) исчислении, так и в денежном выражении.

7.6 Список экосистемных услуг, представленный в таблицах 7.1a и 7.1b, соответствует справочному списку отдельных экосистемных услуг, представленному в главе 6. Концептуально таблица поставки и использования ресурсов в физическом (количественном) исчислении будет содержать только те учетные проводки, которые представлены в одной и той же единице измерения - например, проводки в таблицах энергоснабжения и использования записываются в джоулях, а проводки в таблицах водоснабжения и использования - в кубических метрах. В этом случае возможно агрегирование по строкам таблицы. Отдельные экосистемные услуги включены в представленную ниже презентацию, и каждая из них учитывается с использованием собственных единиц измерения. Следовательно, невозможно агрегировать строки в таблицах для получения значимых статистических агрегированных показателей. Хотя можно было бы представить отдельные таблицы ресурсов и использования для каждой экосистемной услуги, концептуальные соображения, касающиеся структуры таблиц и соответствующих учетных проводок, были бы идентичны рассмотренным в настоящем документе.

7.7 Ключевой принцип, лежащий в основе структуры таблицы ресурсов и использования, заключается в том, что предложение экосистемных услуг должно равняться использованию этих услуг в течение отчетного периода. Этот принцип демонстрирует применение средств идентификации ресурсов и их использования (Центральная основа «Системы эколого-экономического учета», п. 3.35). Таким образом, как поставка, так и использование услуг по фильтрации воздуха, например, должны приниматься к учету с использованием одной и той же единицы измерения (например, тонны PM2,5, поглощенные растительностью).

7.8 В таблице ресурсов, представленной в таблице Таблица 7.1a, отражены потоки различных экосистемных услуг, предоставляемых различными типами экосистем. Общее учтенное предложение услуг должно включать как конечные экосистемные услуги, так и промежуточные услуги. Таблица использования, представленная в таблице 7.1b, отражает использование различных экосистемных услуг экономическими субъектами (конечные экосистемные услуги) и другими экосистемными активами (промежуточные услуги). Для каждой экосистемной услуги общее предложение услуг, указанное в таблице 7.1a, должно равняться общему использованию, указанному в таблице 7.1b. Подробные описания принципов учета и конкретных процедур приведены в следующих разделах.

7.9 Потоки для каждой экосистемной услуги учитываются с использованием единицы измерения, подходящей для этой экосистемной услуги. В столбце с заголовком «Единицы измерения» будут указаны единицы измерения, подходящие для каждого типа услуги. Общие единицы измерения включают тонны, кубические метры и количество посещений. На практике применяемая единица измерения будет зависеть от имеющихся данных и используемого метода измерения. В рамках документа «Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет» не существует каких-либо предписанных единиц измерения, но соответствующие технические рекомендации изложены в *Методическом руководстве по биофизическому моделированию для экосистемного учёта* (Организация Объединенных Наций, Департамент по экономическим и социальным вопросам, Статистический отдел, 2022a).

7.10 Те же единицы, которые используются для измерения предложения услуги, должны использоваться для измерения степени ее использования. Данное правило также применимо к тем случаям, когда экосистемная услуга предоставляется несколькими типами экосистем и/или используется несколькими экономическими субъектами. Таким образом, в одной строке (т. е. для одной и той же экосистемной услуги) следует применять одну и ту же единицу измерения. Это позволяет оценить общее предложение и общее использование для каждой отдельной экосистемной услуги. Однако, как отмечалось выше, поскольку каждая экосистемная услуга оценивается с использованием соответствующей ей единицы измерения, невозможно провести агрегирование для получения оценки общего предложения или использования нескольких услуг в физическом (количественном) исчислении для определенного типа экосистемы или экономического субъекта.

7.11 Каждая экосистемная услуга учитывается в соответствии с предоставляемым ее типом экосистемы. В целях демонстрации структуры таблицы ресурсов в таблице 7.1a представлены отдельные типы экосистем на основе выбранных классов на уровне функциональных групп экосистем Глобальной типологии экосистем Международного союза охраны природы (подробности см. в главе 3). Представленный набор классов не является исчерпывающим для

этого уровня. На практике ожидается, что страны будут использовать национальную или региональную классификацию типов экосистем, которая может содержать дополнительную информацию по сравнению с той, что представлена на уровне функциональных групп экосистем.

Таблица 7.1a: Отчет о предложении и использовании экосистемных услуг в физическом (количественном) исчислении – таблица предложения

					Выбранные типы экосистем (на основе уровня 3 - ФГВЭ Глобальной типологии экосистем МСОП)																		Итого ресурсов в постоянных активах экосистемы	Ресурсы в непостоянных активах экосистемы - Импорт	Итого ресурсов в экосистемных услугах	ИТОГО ПРЕДЛОЖЕНИЕ
					Наземная													Пресноводные ресурсы			Морская						
					T1 Тропические и субтропические леса				T2 Леса и лесистая местность в умеренном и субарктическом поясах				...		T7			F1	...	FM1	M1	...	MFT1				
					Тропические и субтропические низинные влажные леса	Тропические и субтропические сухие леса и кустарники	Тропические и субтропические влажные горные леса	Тропические пустошные леса	Высокогорные леса и лесистая местность в субарктическом и умеренном поясах	Лиственные леса в умеренном поясе	...	Огневые склерофиловые леса и лесистая местность в умеренном поясе	...	...	...	Производные полуестественные пастбища и заброшенные поля	Постоянные горные ручьи	...	Периодически закрытые и открытые озера и лагуны	Морские луга	...	Прибрежные солончаки и тростниковые заросли				
ПРЕДЛОЖЕНИЕ			**ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ**		T1.1	T1.2	T1.3	T1.4	T2.1	T2.2	...	T2.6	...	...	...	T7.5	F1.1	...	FM1.3	M1.1	...	MFT1.3				
Избранные экосистемные услуги (справочный список)																										
Обеспечивающие услуги																										
	Обеспечение биомассой	Обеспечение сельскохозяйственными культурами																								
		Обеспечение биомассой под пастбища																								
		Услуги по обеспечению домашним скотом																								
		Услуги по обеспечению аквакультурой																								
		Услуги по обеспечению древесиной																								
		Услуги по обеспечению дикой рыбой и другой естественной морской биомассой																								
		Услуги по обеспечению дикими животными, растениями и другой биомассой																								
	Услуги, касающиеся генетического материала																									
	Водоснабжение																									
	Другие услуги по обеспечению ресурсами																									
Регулирующие услуги и услуги по техническому обслуживанию																										
	Услуги по глобальному регулированию климата																									
	Услуги по регулированию схемы осадков																									
	Услуги по регулированию климата на локальном (микро- и мезо-) уровне																									
	Услуги по фильтрации воздуха																									
	Услуги по регулированию качества почвы																									
	Услуги по удерживанию почвы и отложений																									
	Услуги по обработке твердых бытовых отходов																									
	Услуги по очистке воды																									
	Услуги по регулированию расхода воды																									
	Услуги по защите прибрежных зон от наводнений																									
	Услуги по смягчению последствий штормов																									
	Услуги по шумоподавлению																									
	Услуги опыления																									
	Услуги по борьбе с биологическими угрозами																									
	Услуги по содержанию питомников и среды обитания																									
	Другие регулирующие услуги и услуги по техническому обслуживанию																									
Культурные услуги																										
	Услуги по организации отдыха																									
	Услуги, связанные с эстетическим восприятием окружающей среды																									
	Образовательные, научные и исследовательские услуги																									
	Духовные, художественные и символические услуги																									
	Другие культурные услуги																									

Таблица 7.1б: Отчет о предложении и использовании экосистемных услуг в физическом (количественном) исчислении – таблица использования

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ			ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	Избранные экономические единицы: Избранные отрасли: Сельское хозяйство	Лесное хозяйство	Рыболовство	Горнодобывающая промышленность	Обрабатывающая промышленность	Электроснабжение, газ, пар и кондиционирование воздуха	Водоснабжение; канализация, регулирование отходов и	Услуги	Другие отрасли	Итого отрасли	Государственное потребление	Потребление домохозяйств	Итого использование по постоянным экономическим единицам	Экспорт - окончательные экосистемные услуги	Итого использование по экономическим единицам	Выбранные типы экосистем (на основе уровня 3 - ФГВЭ Глобальной типологии экосистем МСОП): Наземная: T1 Тропические и субтропические леса: Тропические и субтропические низинные влажные леса	Тропические и субтропические сухие леса и кустарники	Тропические и субтропические влажные горные леса	Тропические пустошные леса	T2 Леса и лесистая местность в умеренном и субарктическом поясах: Высокогорные леса и лесистая местность в субарктическом и умеренном поясах	Лиственные леса в умеренном поясе	...	Огневые склерофилловые леса и лесистая местность в умеренном поясе	...	...	T7	...	Пресноводные ресурсы: F1	Постоянные горные ручьи	...	FM1	Периодически закрытые и открытые озера и лагуны	Морская: M1	Морские луга	...	MFT1	Прибрежные солончаки и тростниковые заросли	Итого использование в постоянных активах экосистемы	Экспорт - Промежуточные услуги	Итого использование по активам экосистемы	ИТОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
																			T1.1	T1.2	T1.3	T1.4	T2.1	T2.2	...	T2.6	...	...	...	T7.5	F1.1	...	FM1.3	M1.1	...	MFT1.3				
Избранные экосистемные услуги (справочный список)																																														
Обеспечивающие услуги																																														
	Обеспечение биомассой	Обеспечение сельскохозяйственными культурами																																												
		Обеспечение биомассой под пастбища																																												
		Услуги по обеспечению домашним скотом																																												
		Услуги по обеспечению аквакультурой																																												
		Услуги по обеспечению древесиной																																												
		Услуги по обеспечению дикой рыбой и другой естественной морской биомассой																																												
		Услуги по обеспечению дикими животными, растениями и другой биомассой																																												
	Услуги, касающиеся генетического материала																																													
	Водоснабжение																																													
	Другие услуги по обеспечению ресурсами																																													
Регулирующие услуги и услуги по техническому обслуживанию																																														
	Услуги по глобальному регулированию климата																																													
	Услуги по регулированию схемы осадков																																													
	Услуги по регулированию климата на локальном (микро- и мезо-) уровне																																													
	Услуги по фильтрации воздуха																																													
	Услуги по регулированию качества почвы																																													
	Услуги по удерживанию почвы и отложений																																													
	Услуги по обработке твердых бытовых отходов																																													
	Услуги по очистке воды																																													
	Услуги по регулированию расхода воды																																													
	Услуги по защите прибрежных зон от наводнений																																													
	Услуги по смягчению последствий штормов																																													
	Услуги по шумоподавлению																																													
	Услуги опыления																																													
	Услуги по борьбе с биологическими угрозами																																													
	Услуги по содержанию питомников и среды обитания																																													
	Другие регулирующие услуги и услуги по техническому обслуживанию																																													
Культурные услуги																																														
	Услуги по организации отдыха																																													
	Услуги, связанные с эстетическим восприятием окружающей среды																																													
	Образовательные, научные и исследовательские услуги																																													
	Духовные, художественные и символические услуги																																													
	Другие культурные услуги																																													

7.12 Хотя многие экосистемные услуги предоставляются отдельным типом экосистемы в одном месте расположения, некоторые экосистемные услуги предоставляются посредством сочетания определенных типов экосистем (например, услуги по смягчению последствий наводнений, предоставляемые посредством комбинации экосистем, находящихся в прибрежной зоне). В этих ситуациях требуется распределение общего предложения по соответствующим экосистемным активам и типам экосистем. В разделе 7.3.1 обсуждается пространственное распределение экосистемных услуг.

7.13 Таблица использования, представленная в таблице 7.1б, отражает использование различных экосистемных услуг экономическими субъектами (конечные экосистемные услуги) и различными типами экосистемы (промежуточные услуги). Экономические субъекты классифицируются в соответствии с общей структурой системы национальных счетов. Девять отраслевых классов представлены в таблице 7.1б. Отдельные отраслевые классы могут быть представлены более подробно, чтобы можно было бы учесть национальный контекст. Рекомендуется привести используемую структуру в соответствие с Международной стандартной отраслевой классификацией всех видов экономической деятельности. Столбцы, отведенные для государственных организаций и домохозяйств, отражают потребление ими экосистемных услуг, а столбец для экспорта отражает использование экосистемных услуг нерезидентами (например, услуги по организации отдыха, которыми пользуются иностранные посетители). В аналитических целях в колонке для домохозяйств категория домохозяйств может быть разбита (например, по квинтилям дохода или по сельским/городским домохозяйствам), чтобы проводить различия между разными типами домохозяйств и, таким образом, предоставлять дополнительную информацию о распределении использования экосистемных услуг.

7.14 В таблице использования типы экосистем представлены для трех областей (из четырех, представленных в Типологии глобальных экосистем Международного союза охраны природы), которые входят в сферу учета экосистем. Эта презентация данных более высокого уровня используется только в демонстрационных целях, и возможна разбивка на классы с большей степенью детализации. Учет промежуточных услуг по типу экосистемы не применим к обеспечивающим или культурным услугам, то есть все эти виды услуг являются конечными экосистемными услугами и, следовательно, не могут использоваться для учета в разрезе типа экосистемы. В тех случаях, где существуют промежуточные услуги, которые можно отнести по их сути к категории обеспечивающих услуг, например, при определении связей между трофическими ярусами рыбы или потреблением воды животными, такие услуги должны учитываться как часть услуг по поддержанию популяции питомника и среды обитания.

7.15 Как правило, объем оценок, представленных в отчете о поставках и использовании ресурсов, определяется на основе экосистемных услуг, предоставляемых всеми типами экосистем в пределах области учета экосистемы. Обеспечение баланса в учете поставок и использования ресурсов влечет за собой необходимость ведения учета использования экосистемных услуг экономическими субъектами-нерезидентами, то есть теми экономическими субъектами, центр экономического интереса которых находится за пределами учетной зоны экосистемы. Это может возникнуть, например, в случае предоставления культурных услуг посетителям, проживающим за пределами учетной зоны экосистемы. Столбец в центре таблицы использования позволяет учитывать эти потоки как экспорт экосистемных услуг. Следует отметить, что итоговые данные об использовании конечных экосистемных услуг, предоставляемых экосистемами в пределах учетной зоны экосистемы, включают данные об экспорте конечных экосистемных услуг. Также можно принять к учету импорт экосистемных услуг, обеспечиваемых экосистемными активами за пределами учетной зоны экосистемы. Такие учетные проводки производятся в последней колонке таблицы поставок ресурсов. Учет операций импорта и экспорта экосистемных услуг обсуждается далее в разделе 7.2.6.

7.16 Единая таблица поставок и использования экосистемных услуг составляется за один отчетный период (обычно один год), т. е. все проводки по поставкам и использованию ресурсов отражают суммарные потоки каждой экосистемной услуги за указанный период времени. В идеале необходимо оформить временные ряды таблиц поставок и использования ресурсов, чтобы можно было бы провести анализ изменений в структурах этих поставок и использования с течением времени; однако более целесообразным решением для начала может оказаться необходимость оформления таких таблиц один раз в три или пять лет, чтобы можно было бы обеспечить возможности для разработки методов и накопления опыта. В случае оформления временных рядов таблиц поставок и использования ресурсов могут потребоваться различные представления и расположение компонентов в целях оказания поддержки в вопросах демонстрации показателя времени в качестве дополнительного критерия для проведения измерений.

7.17 Также может представлять значительный интерес вопрос представления данных о поставках и использовании экосистемных услуг в форме карт. Нанесение на карты различных экосистемных услуг может стать готовым источником информации о тех местах, которые могут считаться «горячими точками» в вопросах экосистемных услуг. Обычно оценки поставок и использования экосистемных услуг составляются с использованием подробных пространственных данных, чтобы потоки экосистемных услуг можно было бы отнести к конкретным местам их расположения, и, следовательно, к связанным типам экосистем. Там, где используется этот подход к компиляции, записи в таблице ресурсов и использования, которые представляют собой данные о стоках в разбивке по типам экосистем, будут представлять собой совокупность данных, полученных в более мелком масштабе, и поэтому карты и таблицы будут считаться дополнительными конечными результатами одних и тех же базовых данных.

7.18 Там, где используются более агрегированные общеэкономические методы, например, когда в основе потоков экосистемных услуг лежат совокупные посещения национальных парков или общие объемы заготовленной древесины для страны, определение типа экосистемы может стать более общим или стилизованным, при этом может и не быть сопутствующих отраженных конечных продуктов.

7.19 В концептуальном (теоретическом) плане, если компиляция экосистемных услуг проводится с использованием пространственных данных мелкого уровня, можно было бы представить информацию о предложении и использовании экосистемных услуг для каждого отдельного актива экосистемы. Однако на практике отсутствуют требования к представлению отчетности на таком уровне детализации, особенно для счетов, охватывающих национальный масштаб или большие территории внутри страны. Таким образом, таблицы поставки и использования ресурсов, показанные в таблицах 7.1а и 7.1б, акцентируют внимание на учете ресурсов на уровне типов экосистем независимо от их местоположения.

7.2.2 Применение общих принципов учета поставок и использования ресурсов в экосистемном учете

7.20 В концептуальном (теоретическом) плане, при учете экосистем считается, что каждая экосистема поставляет или вносит свой вклад в предоставление набора или пакета экосистемных услуг. Последующее обсуждение по-прежнему сосредоточено на объяснении принципов и методов учета экосистемных услуг на уровне отдельных экосистемных активов. Следует признать, что на практике компиляция обычно может проводиться в разрезе типов экосистем, и, как отмечалось в предыдущем подразделе, данные, представленные в таблице поставок и использования ресурсов, скорее всего, относятся к типам экосистем.

7.21 Как описано в главе 6, экосистемные услуги определяются как вклад в определенные блага и охватывают широкий спектр услуг, предоставляемых экономическим субъектам (включая домашние хозяйства, предприятия и государственные организации) и другим экосистемным активам. Проведение различий между услугами и благами имеет свой смысл, поскольку такое различие:

- Стимулирует разграничение конечных экосистемных услуг и потоков продукции (блага, учитываемые в системе национальных счетов), которые в настоящее время подлежат учету в рамках системы национальных счетов.
- Признает роль участия человека в производственном процессе и то, что вклад экосистемных услуг в блага с течением времени может меняться (например, из-за изменений в методах производства).
- Определяет соответствующую цель для проведения оценки в денежном эквиваленте, поскольку стоимость конечных экосистемных услуг представляет собой лишь часть общей денежной стоимости соответствующих благ.

7.22 Данные характеристики также позволяют четко сформулировать и соотнести потоки между экосистемными активами и экономическими субъектами, которые в рамках учета представлены в виде пары «поставки-использование», то есть в виде операций.

7.23 Как было описано выше, отчет о потоках экосистемных услуг структурирован в целях учета потоков экосистемных услуг, предоставляемых в разрезе типов экосистем и используемых экономическими субъектами в течение отчетного периода. Никаких накоплений экосистемных услуг не происходит, в соответствии с чем количество поставляемых ресурсов за отчетный период могло бы соответствовать увеличению накопленных экосистемных услуг, доступных для

использования в будущих отчетных периодах. Хотя оценка потенциального или устойчивого уровня поставок, который может быть обеспечен экосистемным активом, имеет большое значение, такая оценка не является целью учета в отчетах о поставках и использовании ресурсов. В разделе 6.5 обсуждается соответствующая концепция емкости экосистемы.

7.24 Учет поставок ресурсов равных их использованию означает, что с точки зрения учета экосистемные услуги представляют собой выявленные транзакции или обмены. Поскольку, по идее, каждый учтенный обмен поддается наблюдению, отсюда следует, что каждая экосистемная услуга отделима, даже если процессы, посредством которых предоставляются различные экосистемные услуги, связаны друг с другом.

7.25 Помимо предъявления требований о необходимости представлять согласованные учетные проводки, касающиеся поставок и использования ресурсов, применяются также следующие ключевые характеристики учета поставок и использования ресурсов:

- Поставки ресурсов привязаны к типу экосистемы. Если экосистемная услуга предоставляется совместно комбинацией экосистем, предполагается, что в случае необходимости поставка ресурсов может распределяться по отдельным активам с использованием методов пространственного распределения или правил измерения. Эта тема обсуждается далее в разделе 7.3.
- Использование конечных экосистемных услуг привязано к экономическим субъектам-резидентам (коммерческие и государственные организации, домашние хозяйства) или экономическим субъектам-нерезидентам (экспорт).
- Использование промежуточных услуг привязано к типу экосистемы
- Для любой отдельной транзакции экосистемной услуги (т. е. при наличии пары «поставки-использование») величина потока одинакова как для поставок ресурсов, так и для их использования с точки зрения количества и денежной стоимости.
- При наличии нескольких транзакций одной экосистемной услуги (т. е. при наличии нескольких пар «поставки-использование») таблица поставок и использования ресурсов позволяет учитывать поставки ресурсов из нескольких типов экосистем и их использование несколькими пользователями. В тех случаях, когда оценивается общий поток, относящийся к нескольким типам экосистем или нескольким пользователям, для наилучшего отражения лежащих в основе операций потребуется соотнесение с соответствующими типами экосистем и пользователями.

7.26 Использование этих принципов позволяет данным, учтенным в таблице поставок и использования ресурсов, поддерживать оценку экосистемных услуг в денежном выражении (см. гл. 9) , а также рассматривать их в соответствии с экономическими данными, учтенными в таблице поставок и использования ресурсов системы национальных счетов (см. система национальных счетов 2008 года, гл. 14).

7.27 В некоторых случаях физические потоки, учтенные в отчете о состоянии потоков экосистемных услуг, будут такими же, как потоки, учтенные в таблицах поставок и использования физических ресурсов и в отчетах о состоянии активов, представленных в Центральной основе «Системы эколого-экономического учета» (главы III и V). Например, поток древесных ресурсов, заготовленных из некультивируемых лесов, будет одинаковым с точки зрения сокращения запаса древесных ресурсов, представленного в отчете о состоянии активов, и потока услуг по обеспечению биомассой, представленного в отчете о состоянии потоков экосистемных услуг. Это не означает применение процедуры двойного учета, поскольку каждая таблица предназначена для определенной цели, и поток услуг актуален в обоих случаях. Составителям отчетов рекомендуется проводить перекрестную проверку различных таблиц, чтобы убедиться в том, что пользователям предоставляется согласованный набор данных, а также рекомендуется оптимизировать использование исходных данных и согласование методов.

7.2.3 Экосистемные услуги и блага

7.28 Если поток экосистемных услуг представляет собой вклад в производство благ в рамках системы национальных счетов, пара «поставки и использование» учитывается для экосистемных услуг в отчете о поставках и использовании экосистемных услуг, и каждая отдельная пара «поставки и использование» учитывается в стандартных экономических отчетах о поставках и

использовании ресурсов для операций с соответствующими экономическими товарами или услугами, т. е. относительно благ в рамках системы национальных счетов.

7.29 Например, учет услуг по обеспечению биомассой для риса с пахотных земель производится в отчете о поставках и использовании экосистемных услуг как использование фермером этой экосистемной услуги. Учетные проводки для этих потоков указаны в таблице 7.2.

Таблица 7.2: Таблица физических поставок и использования основных экосистемных услуг № 1

	Единицы измерения	**Экономические субъекты (избранные)**			**Активы экосистемы (избранные типы)**		
		Сельское хозяйство	Государственные организации	Домашние хозяйства	Лес	Сельхозугодья	Пастбищные угодья
ПОСТАВКИ РЕСУРСОВ							
ES № 1: Услуги по обеспечению биомассой (рис)	Тонны					100	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ							
ES № 1: Услуги по обеспечению биомассой (рис)	Тонны	100					

Сокращения: ES, конечная экосистемная услуга

Примечание: Примечание. Серая заливка ячейки означает «не применимо».

7.30 Благодаря такому учету существует возможность связать поставки и использование экосистемных услуг с учетными проводками, которые касаются поставок и использования товаров и услуг и учитываются в настоящее время в стандартных экономических таблицах поставок и использования ресурсов. Таким образом, на этом примере можно увидеть, что потоки обеспечения биомассой могут быть связаны с парами «поставки-использование» для собранного риса и других переработанных товаров, которые учитываются в экономических таблицах поставок и использования ресурсов, отражающих ряд операций, совершаемых между фермером, производителями и домохозяйствами. Следует отметить, что все учетные проводки, отраженные в экономических таблицах поставок и использования ресурсов, представлены в денежном выражении. Процедура подготовки расширенных таблиц поставок и использования ресурсов на основе отчетов о потоках экосистемных услуг в денежном выражении описана в главе 11.

7.31 В тех случаях, когда поток экосистемных услуг является вкладом в производство благ, не учитываемых в рамках системы национальных счетов, например, вклад услуг по фильтрации воздуха в получение более чистого воздуха, пара «поставки-использование» учитывается для экосистемной услуги в таблице поставок и использования ресурсов путем добавления соответствующей строки. Проводки, представляющие потоки для услуг по фильтрации воздуха и обеспечению биомассой, указаны в таблице 7.3

Таблица 7.3: Таблица физических поставок и использования основных экосистемных услуг № 2

	Единицы измерения	**Экономические субъекты (избранные)**			**Активы экосистемы (избранные типы)**		
		Сельское хозяйство	Государственные организации	Домашние хозяйства	Лес	Сельхозугодья	Пастбищные угодья
ПОСТАВКИ РЕСУРСОВ							
ES № 1: Услуги по обеспечению биомассой (рис)	Тонны					100	
ES № 2: Услуги по фильтрации воздуха (PM2.5)	Тонны				50		
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ							
ES № 1: Услуги по обеспечению биомассой (рис)	Тонны	100					
ES № 2: Услуги по фильтрации воздуха (PM2.5)	Тонны			50			

Сокращения: ES, конечная экосистемная услуга; PM2.5, твердые частицы диаметром менее 2,5 микрометров.

Примечание: Примечание. Серая заливка ячейки означает «не применимо».

7.32 Для многих экосистемных услуг, которые вносят вклад в блага, не учитываемые в рамках системы национальных счетов, использование экосистемной услуги приписывается получателю

благ, не учитываемых в рамках системы национальных счетов. В некоторых случаях (например, для услуг по организации отдыха) это имеет самое непосредственное значение. Однако в тех случаях, когда экосистемная услуга вносит вклад в блага, не учитываемые в системе национальных счетов, которые считаются «коллективными благами», использование экосистемной услуги относится к высшему уровню государственного управления в рамках учетной зоны экосистемы, который, как считается, использует эту услугу от имени общества. в целом. Согласно системе национальных счетов 2008 года (пункт 9.4), «*услуга коллективного потребления – это услуга, оказываемая одновременно всем членам сообщества или всем членам определенной части сообщества, например, всем домохозяйствам, проживающим в определенном регионе»* и *«коллективные услуги, являются «общественными благами» экономической теории».* Таким образом, коллективные услуги не носят конкурентный характер и не являются исключаемыми благами. Основным примером такой экосистемной услуги является глобальное регулирование климата, преимуществами которого пользуются все члены сообщества.

7.33 Бывают случаи, когда какая-либо одна экосистемная услуга (например, смягчение последствий наводнений) используется определенным набором экономических субъектов. В этом контексте услуга будет обладать некоторыми характеристиками общественного блага, хотя для нее могут быть определены конкретные бенефициары. В идеальном случае услуга должна учитываться в таблице использования как полученная несколькими экономическими субъектами, при этом проводится разграничение, например, между использованием данной услуги домохозяйствами и использованием ее предприятиями. Однако на практике такое распределение использования может быть затруднено, и в этом случае рекомендуется распределять использование услуги между органами государственного управления от имени всех пользователей.

7.2.4 Учет промежуточных услуг

7.34 В тех случаях, когда приходится сталкиваться с последовательностью промежуточных экосистемных услуг и конечных экосистемных услуг, учет поставок и использования каждой услуги обеспечивает представление соответствующего чистого результата. Можно привести пример, включающий экосистемные услуги по опылению и обеспечению биомассой (в данном конкретном случае - обеспечение бахчевыми культурами), где поставка услуг по опылению одной экосистемой (естественные пастбища, где, как предполагается, живут опылители) для использования в другой экосистеме (пахотные земли, где опыляются бахчевые культуры) учитывается как поставка и использование промежуточной услуги. Поставка промежуточной услуги опыления относится к пастбищам, а использование услуги опыления относится к пахотным землям (и учитывается как вклад в поставку конечных экосистемных услуг, т. е. в обеспечение биомассой). Соответствующие записи показаны в таблице 7.4.

Таблица 7.4: Таблица физических поставок и использования основных экосистемных услуг № 3

	Единицы измерения	**Экономические субъекты (избранные)**			**Активы экосистемы (избранные типы)**		
		Сельское хозяйство	Государственные организации	Домашние хозяйства	Лес	Сельхозугодья	Пастбищные угодья
ПОСТАВКИ РЕСУРСОВ							
ES № 1: Услуги по обеспечению биомассой (бахчевые культуры)	Тонны					80	
ES № 2: Услуги по фильтрации воздуха (PM2.5)	Тонны				50		
IS: Услуги опыления	Количество посещений[a]						2 000
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ							
ES № 1: Услуги по обеспечению биомассой (бахчевые культуры)	Тонны	80					
ES № 2: Услуги по фильтрации воздуха (PM2.5)	Тонны			50			
IS: Услуги опыления	Количество посещений[a]					2 000	

Сокращения: ES, конечная экосистемная услуга; IS, промежуточная экосистемная услуга; PM2.5, твердые частицы диаметром менее 2,5 микрометров.

Примечание: Примечание. Серая заливка ячейки означает «не применимо».
[a] Количество посещений опылителей является одним из возможных показателей количества услуг по опылению. Могут использоваться также прочие системы показателей.

7.35 Обеспечив учет последовательности проводок о поставках и использовании ресурсов для каждого типа экосистемных услуг, можно определить общий вклад каждой экосистемы. Например, при рассмотрении столбца для пахотных земель можно увидеть, что видимый конечный продукт услуг по обеспечению биомассой требует использования ресурсов в виде услуг по опылению, предоставляемых пастбищными экосистемами. Однако следует отметить, что не следует проводить агрегирование по строкам, учитывая тот факт, что учетные проводки отражают использование различных единиц измерения. Кроме того, следует отметить, что регистрация промежуточных услуг не подразумевает двойного учета, поскольку пользователь промежуточной услуги отличается от пользователя соответствующей конечной экосистемной услуги.

7.36 В контексте учета физических потоков экосистемных услуг для производства культивируемой биомассы (см. раздел 6.4.1) этот подход к регистрации промежуточных услуг может применяться независимо от того, оцениваются ли соответствующие конечные экосистемные услуги с использованием собранной валовой биомассы в качестве косвенного показателя или же с использованием доли собранной биомассы для представления данных о вкладе экосистемы. В обоих этих подходах промежуточные потоки услуг можно рассматривать как входные данные для конечных потоков. Однако в тех случаях, когда конечные экосистемные услуги оцениваются с использованием ряда отдельных вкладов экосистемы, таких как опыление, показатель собираемой биомассы не учитывается, и каждый вклад подлежит учету как конечная экосистемная услуга. Следует отметить, что формат таблицы поставок и использования ресурсов предназначен для учета множественных взаимосвязей. Однако, прежде чем вносить учетные проводки, необходимо хорошо понять логику этих взаимосвязей и отразить в отчетах последовательное и надежное описание взаимосвязи между экосистемами и деятельностью человека в биофизических терминах. В контексте производства культивируемой биомассы это должно предусматривать изучение типа биомассы (например, типа культуры), места и метода выращивания.

7.2.5 Учет абиотических потоков

7.37 В главе 6 определен ряд экологических потоков, например, связанных с поставками энергии, которые не соответствуют определению экосистемных услуг и считаются абиотическими потоками. Эти абиотические потоки могут иметь значение при оценке использования конкретных экосистем. Например, при производстве солнечной энергии обычно устанавливаются солнечные панели, что снижает возможность использования одного и того же места производства экосистемных услуг. Таким образом, учет абиотических потоков и отнесение их поставок к отдельным местам производства может помочь составить более полную картину использования экосистем.

7.38 В случае необходимости учета абиотических потоков, в таблицу поставок и использования ресурсов могут быть добавлены дополнительные строки (таблицы 7.1a и 7.1b). Каждая дополнительная строка в таблице поставок будет отображать поставку абиотического потока из соответствующего типа экосистемы (например, электроэнергия, вырабатываемая ветряными турбинами на пахотных землях). Каждая дополнительная строка в таблице использования будет отображать использование этого абиотического потока экономическими субъектами (например, генераторами электроэнергии). В таблице 7.5 представлена информация о том, как такие потоки могут быть включены в формирование поставок и использования ресурсов на примере, когда генератор электроэнергии использует ветряные турбины на пахотных землях для выработки электроэнергии.

Таблица 7.5: Таблица физических поставок и использования основных экосистемных услуг № 4

	Единицы измерения	Экономические субъекты (избранные)			Активы экосистемы (избранные типы)		
		Сельское хозяйство	Электроснабжение	Домашние хозяйства	Лес	Сельхозугодья	Пастбищные угодья
ПОСТАВКИ РЕСУРСОВ							
ES № 1: Услуги по обеспечению биомассой (бахчевые культуры)	Тонны					80	
ES № 2: Услуги по фильтрации воздуха (PM2.5)	Тонны				50		
IS: Услуги опыления	Количество посещений						2 000
AB: Энергия ветра	кВт/ч					10 000	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ							
ES № 1: Услуги по обеспечению биомассой (бахчевые культуры)	Тонны	80					
ES № 2: Услуги по фильтрации воздуха (PM2.5)	Тонны			50			
IS: Услуги опыления	Количество посещений					2 000	
AB: Энергия ветра	кВт/ч		10 000				

.

Сокращения: AB, абиотический поток; ES, конечная экосистемная услуга; IS, промежуточная экосистемная услуга; кВт/ч - киловатт-часы, PM2.5 - твердые частицы диаметром менее 2,5 микрометров.

Примечание: Примечание. Серая заливка ячейки означает «не применимо».

[a] Количество посещений опылителей является одним из возможных показателей количества услуг по опылению. Могут использоваться также прочие системы показателей.

7.2.6 Экспорт и импорт экосистемных услуг

7.39 Объем оценок для отчетов о состоянии экосистемы определяется учетной зоной экосистемы, например, экономической территорией страны, включая ее исключительную экономическую зону. Как отмечалось выше, при подготовке отчетов о потоках экосистемных услуг данное требование обязывает уделять внимание экосистемных услугам, предоставляемым всеми экосистемами в рамках учетной зоны экосистемы. Существует ряд ситуаций, в рамках которых экономические субъекты, являющиеся резидентами[78] учетной зоны экосистемы, не используют поставку экосистемных услуг, то есть это ситуации, связанные с экспортом конечных экосистемных услуг; и случаи, когда экономические субъекты-резиденты используют экосистемные услуги из-за пределов учетной зоны экосистемы, то есть случаи, связанные с импортом конечных экосистемных услуг. Существуют также ситуации, когда зависимости между активами экосистемы выходят за рамки учетной зоны экосистемы, то есть ситуации, связанные с потоками промежуточных услуг. В настоящем разделе обсуждаются соответствующие процедуры учета.

7.40 В последующем обсуждении предполагается, что под учетной зоной экосистемы понимается страна. В принципе, те же соображения могут применяться на субнациональном уровне, где термины экспорт и импорт применяются к потокам, перемещающимся, например, между административными регионами. На практике учет потоков, перемещающихся между субнациональными районами, требует значительной координации данных, хотя, учитывая более широкое использование методов географических информационных систем (ГИС), эта задача может стать более управляемой.

[78] Концепция резидентства экономических единиц применяется на основе определений и принципов СНС и Руководства по платежному балансу и международной инверсионной позиции, 6-е изд. (BMP6) (Вашингтон, округ Колумбия, Международный валютный фонд, 2009).

7.41 Особого рассмотрения требуют шесть случаев. Во-первых, бывают случаи, когда люди приезжают из-за пределов учетной зоны экосистемы, например, туристы, которые обычно пользуются услугами по организации отдыха, предоставляемыми экосистемами в рамках учетной зоны экосистемы. В этом случае оценка требует отнесения общих поставок услуг к этой группе людей как нерезидентов, то есть услуги учитываются как поставляемые на экспорт.

7.42 Во-вторых, существует много случаев экспорта (и импорта) биомассы и сопутствующих продуктов (например, риса, пшеницы, древесины, рыбы) между странами. В экосистемном учете эти потоки продуктов не считаются потоками экосистемных услуг и, следовательно, в отчете о потоках экосистемных услуг не учитываются как поставляемые на экспорт. Вместо этого экосистемные услуги можно рассматривать как воплощенные в продаваемых продуктах, при этом потоки продуктов учитываются в стандартных экономических таблицах поставок и использования ресурсов и в соответствующей статистике платежного баланса. Можно провести анализ того, в какой степени реализуемые продукты охватывают воплощенные экосистемные услуги, и это может стать важным вкладом в понимание того, каким образом потребление в одной стране может повлиять на экосистемы других стран.

7.43 В-третьих, часто возникают ситуации, особенно связанные регулирующими услугами и услугами по техническому обслуживанию, когда пользователи экосистемной услуги находятся за пределами экосистемы, предоставляющей эту услугу. Например, пользователи услуг по фильтрации воздуха, предоставляемых лесом, обычно живут не в лесу, а в соседних сообществах. Кроме того, предоставление услуг по регулированию стока воды часто включает в себя ряд экосистемных активов на территории водосбора, при этом те сообщества, которые обслуживаются, расположены только в одной части водосбора. В тех случаях, когда и ресурсы экосистемы-поставщика, и местонахождение пользователей находятся в рамках одной и той же учетной зоны экосистемы, особой процедуры учета не требуется. Однако, если место использования ресурсов находится за пределами учетной зоны экосистемы, экспорт конечной экосистемной услуги должен быть учтен, чтобы обеспечить баланс между поставкой ресурсов и их использованием. И наоборот, если поставка ресурсов осуществляется из-за пределов учетной зоны экосистемы, следует принять к учету импорт конечной экосистемной услуги.

7.44 В-четвертых, существует подмножество экосистемных услуг, рассматриваемых в пункте 7.43, которое включает коллективные услуги, которые не относятся к отдельным домохозяйствам или предприятиям, а вместо этого рассматриваются как услуги, используемые органами государственного управления от имени сообщества. Основным примером таких услуг, как отмечено в п. 7.32 выше, являются глобальные услуги по регулированию климата, и, действительно, эти услуги можно считать полезными в глобальном масштабе для всех людей, а не только в более локальном контексте экосистемных активов. Согласно традиции, коллективные услуги учитываются как услуги, используемые государственным учреждением, которое обладает юрисдикцией в отношении поставляющих активов экосистемы, то есть юрисдикцией в отношении учетной зоны экосистемы, и учет экспорта коллективных услуг в системе не производится.

7.45 В-пятых, в соответствии с подходами системы национальных счетов и Центральной основы «Системы эколого-экономического учета», вылов рыбы операторами-нерезидентами в исключительной экономической зоне какой-либо страны рассматривается как продукция оператора-нерезидента. В экосистемном учете экспорт услуг по обеспечению биомассой должен учитываться в таблице поставок ресурсов, в которой признается вклад экосистем этой страны в производство других стран. Соответствующий импорт экосистемной услуги должен отражаться в отчетах той страны, в которой промысловый оператор является резидентом.

7.46 В-шестых, в концептуальном (теоретическом) плане между учетными зонами экосистемы могут наблюдаться потоки промежуточных услуг. В качестве примеров можно привести обеспечение услугами по выращиванию рыбы морской экосистемой в одной учетной зоне экосистемы для услуг по обеспечению биомассой, предоставляемых в другой учетной зоне экосистемы; а также миграцию биологических видов между странами, поддерживаемую отдельными экосистемами, которая лежит в основе услуг, по организации отдыха. Однако эти потоки должны учитываться только в конкретных обстоятельствах, представляющих интерес для анализа, то есть либо (а) когда поток промежуточной услуги в учетной зоне экосистемы (учтенный как импорт) может

быть четко связан с конечной экосистемной услугой, предоставляемой активом экосистемы в пределах учетной зоны экосистемы; или (б) когда поток промежуточной услуги из учетной зоны экосистемы (учтенный как экспорт) может быть четко связан с конечной экосистемной услугой, обеспечиваемой активом экосистемы за пределами учетной зоны экосистемы.

7.47 Учитывая тот факт, что объем оценок для отчетов о потоках экосистемных услуг определяется набором поставляющих экосистемных активов в пределах учетной зоны экосистемы, импорту экосистемных услуг, которые по определению предоставляются экосистемами за пределами учетной зоны экосистемы, как правило, уделяется меньше внимания. В действительности, эта реальность означает тот факт, что при количественной оценке импорта экосистемных услуг, вероятно, может возникнуть больше сложностей. Таким образом, объем оценки импорта должен определяться путем выявления потоков экосистемных услуг, представляющих особый интерес, например, для установления более полной картины использования экосистемных услуг экономическими субъектами-резидентами. Например, такой интерес может представлять использование услуг по организации отдыха, жителями, которые посещают места за пределами учетной зоны экосистемы. Там, где ведется учет импорта конечных экосистемных услуг, эти услуги заносятся в таблицу поставок ресурсов, а соответствующее их использование учитывается по типу экономического субъекта в таблице использования ресурсов.

7.48 Во всех случаях в целях надлежащего распределения и учета экспорта и импорта экосистемных услуг требуется понимание места поставки и использования ресурсов, а также резидентства вовлеченных экономических субъектов. Это особенно актуально в тех случаях, когда экосистемная услуга предоставляется комбинацией экосистем в ландшафтном контексте, в котором задействованные экосистемы расположены по разные стороны административной границы (например, когда административная граница определяется рекой). Дальнейшее обсуждение пространственного распределения поставок и использования экосистемных услуг представлено в разделе 7.3.

7.2.7 Учет культурных услуг

7.49 Культурные услуги обуславливают взаимодействие между людьми и экосистемами. Следовательно, количественная оценка этих услуг обычно отражает измерение типа, количества случаев и/или качества такого взаимодействия. Например, услуги по организации отдыха обычно оцениваются в количественном выражении и учитывают количество посещений определенного природного места. Хотя эти измерения не являются прямой количественной оценкой вклада экосистемы, они все же считаются подходящим косвенным показателем, который можно улучшить, принимая во внимание, насколько это возможно, количество и продолжительность взаимодействия с конкретными особенностями и характеристиками соответствующих экосистем.

7.50 В то же время для многих культурных услуг, но в первую очередь для услуг, связанных с организацией отдыха, существуют предприятия, стимулирующие и поддерживающие взаимодействие между людьми и экосистемами. В широком смысле слова можно выделить два типа участвующих в этом процессе предприятий: (а) предприятия, которые обеспечивают доступ к экосистеме и/или стимулируют деятельность/взаимодействие в экосистеме (например, оплата входных билетов, гидов, туроператоров); или (б) предприятия, которые предоставляют товары и услуги посетителям для поддержки их поездок и экономии времени в экосистеме (например, отели, рестораны, транспортные компании, поставщики топлива).

7.51 В той или иной степени можно считать, что все эти предприятия имеют связь с экосистемой и могут рассматриваться как включающие вклад экосистемных услуг в свои поставки товаров и услуг посетителям. Такое толкование наиболее уместно в контексте первого типа предприятий, для которого представляется вероятным, что, при проведении платежей посетителями этих предприятий (т. е. при отражении экономической сделки между двумя сторонами), существует косвенно выраженная оплата экосистемной услуги. Для сделок, связанных со вторым типом предприятий, любой вклад экосистемы, вероятно, будет намного меньше. Для целей учета, проблемы заключаются в надлежащем разграничении экосистемных услуг в рамках различных операций, уже учтенных в стандартных экономических отчетах, и выявлении дополнительного вклада экосистемы в общие блага, возникающие в результате взаимодействия людей с экосистемами.

7.52 Рекомендуемая процедура учета для подготовки отчетов о поставке и использовании экосистемных услуг в физическом (количественном) исчислении заключается в учете поставок и соответствующего использования данных услуг для каждого взаимодействия посетителя с указанием соответствующего типа экосистемы и домохозяйств в качестве пользователей услуги. Данный поток должен учитываться независимо от степени участия предприятий в стимулировании или поддержке деятельности.

7.53 Кроме того, связь между экосистемой и соответствующими предприятиями должна быть учтена в дополнительной строке. Добавление этой строки не означает, что требуется вести учет дополнительных поставок услуг; скорее, это позволит получать дополнительные сведения об использовании экосистемных услуг. Обе проводки, представленные в таблице использования, отражают конечные экосистемные услуги. Данные проводки представлены в таблице 7.6. В качестве примера типов предприятий представлены информация о поставщиках услуг по организации отдыха.

Таблица 7.6: Таблица физических поставок и использования основных экосистемных услуг № 5

		Экономические субъекты (избранные)		**Активы экосистемы (избранные типы)**		
	Единицы измерения	Службы по организации отдыха -	Домашние хозяйства	Лес	Сельхозугодья	Пастбищные угодья
ПОСТАВКИ РЕСУРСОВ						
ES № 3: Услуги по организации отдыха	Количество посещений			180		
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ						
ES № 3: Услуги по организации отдыха	Количество посещений		180			
Дополнительные данные						
Использование ES № 3 предприятием:	Количество посещений	180				

Сокращения: ES, конечная экосистемная услуга

Примечание: Примечание. Серая заливка ячейки означает «не применимо».

7.2.8 Привязка предложения экосистемных услуг к экономическим субъектам

7.54 Таблицы поставок и использования ресурсов, описанные в этой главе, позволяют вести учет потоков, проходящих между типами экосистем в качестве поставщиков, и между экономическими субъектами в качестве пользователей. Интерес может представлять дополнительное представление данных, в которых экономические субъекты, которые либо владеют, либо управляют площадями, связанными с типами экосистем, указаны в качестве поставщиков. Например, фермеры могут быть указаны как поставщики услуг по производству биомассы, услуг по глобальному регулированию климата и услуг по регулированию стока воды, отражающих набор экосистемных услуг, обеспечиваемых экосистемными активами в границах ферм, которыми они владеют или управляют.

7.55 К представлению данных таким образом следует подходить осторожно, поскольку нет необходимой однозначной связи между типами экосистем и экономическими субъектами. Чаще всего на одном земельном участке, находящемся в собственности или под управлением какого-либо экономического субъекта, имеется сочетание нескольких типов экосистем. Таким образом, в первую очередь, отправной точкой для организации данных о потоках экосистемных услуг при представлении данных о протяженности экосистемы по отношению к экономическим субъектам должен служить подход, описанный в главе 4.

7.56 Благодаря использованию информации о взаимосвязи между типами экосистем и экономическими субъектами, а также в целях демонстрации диапазона различных типов экономических субъектов, сгруппированных, например, по отраслям, может быть структурирована альтернативная таблица поставок ресурсов, основанная на данных таблицы 7.1a. Другим вариантом могла бы стать возможность продемонстрировать для каждого типа экономического субъекта (например, для сельского хозяйства) диапазон типов экосистем, которыми данный субъект управляет. При любом варианте представления информации общий объем поставок данной экосистемной услуги от конкретного типа экосистемы должен быть таким же, как и тот объем, который был учтен в соответствии со структурой таблицы поставок

ресурсов согласно таблице 7.1a. Следует также отметить тот факт, что на учетные проводки в таблице использования ресурсов не влияют альтернативные сведения таблицы поставок ресурсов.

7.57 Помимо представления в табличной форме, представление данного типа информации на картах путем наложения данных о собственности и управлении в разбивке по экономическим субъектам может быть особенно полезным для разработки некоторых видов стратегий и аналитики.

7.3 Факторы учета экосистемных услуг в количественном измерении

7.3.1 Пространственное распределение поставок и использования экосистемных услуг.

7.58 Ряд экосистемных услуг, в частности, регулирующие услуги и услуги по техническому обслуживанию, а также некоторые культурные услуги, создаются в ландшафтном масштабе в том смысле, что они включают в себя ряд экосистемных активов различных типов. Среди примеров - вклад различных экосистем в услуги по регулированию водного потока и борьбе с эрозией почвы, которые обычно оцениваются и моделируются в масштабе водосбора, а не в рамках отдельных экосистемных активов в пределах определенного водосбора.

7.59 При учете экосистем целесообразно, чтобы оценка совокупных поставок отдельной экосистемной услуги проводилась бы в более крупном мультиэкосистемном масштабе, чтобы получить наилучшую оценку таких поставок. Однако логика экосистемного учета далее подразумевает распределение общего объема ресурсов между различными вовлеченными в процесс типами экосистем и, концептуально, между отдельными экосистемными активами. Такое распределение может, в свою очередь, способствовать, например, пониманию важнейших экосистем в пределах определенного водосбора.

7.60 Помимо распределения поставок услуг по типам экосистем существует общая заинтересованность в увязывании поставок и использования экосистемных услуг с местонахождением экосистемных активов, согласно оценке протяженности экосистемы. В концептуальном плане, такое пространственное распределение осуществимо, поскольку экосистемные услуги являются пространственными явлениями.

7.61 Как правило, экосистемные услуги могут предоставляться из тех мест, которые совпадают или отличаются от мест, в которых они используются и где приобретаются блага. Поскольку экосистемные услуги имеют различные пространственные характеристики и следуют определенным путям потока (Bagstad и др., 2013; Costanza, 2008), связи между поставками и использованием услуг могут осуществляться несколькими путями, в частности:

- Некоторые блага от экосистемных услуг (экосистемные услуги в естественных условиях) приобретаются в том же месте, где эти услуги предоставляются. Большинство обеспечивающих услуг попадают в эту категорию.
- Некоторые блага от экосистемных услуг (всенаправленные экосистемные услуги) приобретаются в окружающем ландшафте или за его пределами. Услуги по глобальному регулированию климата являются примером услуг такого типа, блага от которых носят глобальный характер, но соответствующий экологический процесс может происходить в любой экосистеме.
- Некоторые блага от экосистемных услуг (направленные экосистемные услуги) приобретаются по нисходящему потоку или склону от того места, где эти услуги предоставляются. Например, вода может быть очищена в верховье течения от места потребления воды. Направленные экосистемные услуги также могут зависеть от пространственной близости, то есть люди могут получать блага, находясь рядом, но не обязательно в соответствующей экосистеме.

7.62 Опираясь на эту структуру, при распределении поставок и использования экосистемных услуг по типам экосистем и экономическим субъектам применяются во внимание следующие факторы. Обеспечивающие услуги учитываются как предоставляемые и используемые в одной и той же экосистеме, поскольку, с точки зрения учета, обмен между экосистемой и экономическим

субъектом происходит в момент сбора урожая, который должен происходить в естественных условиях. Последующие операции, связанные с переработкой, транспортировкой и продажей (включая потенциальный экспорт) заготовленных материалов, являются предметом стандартного экономического учета и не являются предметом учета экосистемы.

7.63 Регулирующие услуги и услуги по техническому обслуживанию обычно предоставляются экосистемами или комбинациями экосистем в одном месте, а используются экономическими субъектами в других местах. Кроме того, имеет место ряд случаев, когда одна и та же услуга предоставляется для целого ряда различных экономических субъектов, присутствующих в одной и той же учетной зоне. В качестве примеров здесь можно привести услуги экосистем, используемых для смягчения последствий экстремальных явлений. Для целей учета по-прежнему необходимо обеспечить сбалансированность общего объема поставок и использования ресурсов, но, по идее, распределение по различным зонам, включающим несколько активов экосистемы и нескольких пользователей, можно легко учесть с помощью таблиц поставок и использования.

7.64 Многие культурные услуги поставляются и используются в естественных условиях, поскольку они основаны на прямом взаимодействии между людьми и экосистемами. Наиболее ярким примером являются услуги по организации отдыха. В то же время существует целый ряд культурных услуг, предполагающих непрямые связи, и, следовательно, места поставки услуг и места их использования будут разными. Следует отметить, что место использования услуги не зависит от места жительства пользователя. Пользователи экосистемных услуг в естественных условиях могут проживать в экосистеме, вблизи экосистемы или в другой стране. Во всех случаях местом использования услуг является экосистема, но различия по местожительству пользователей представлены в классах пользователей, которые идентифицируются, например, через учет экспортных операций (см. раздел 7.2.6).

7.65 В целях подготовки таблицы поставок и использования ресурсов в соответствии со структурой таблиц 7.1a и 7.1b необходимо распределять поставки экосистемных услуг по типам экосистем, но нет необходимости (а) распределять эти поставки по отдельным экосистемным активам в конкретных местах локации; или (б) фиксировать местонахождение экономических субъектов, использующих экосистемные услуги Тем не менее, для ряда целей, особенно для поддержки пространственного планирования и оценки, отнесение поставок и использования экосистемных услуг к местам их оказания, вероятно, будет иметь большое значение. Кроме того, для многих экосистемных услуг, особенно для регулирующих услуг и услуг по техническому обслуживанию, методы составления отчетов, вероятно, будут включать использование подробных пространственных данных, и в этом случае распределение данных по местам оказания услуг можно рассматривать в качестве вспомогательных сведений.

7.66 Процесс распределения экосистемных услуг по местам их оказания известен как картирование экосистемных услуг. В этом отношении ключевыми понятиями, имеющими отношение к учету экосистемы, являются зона предоставления услуг и зона получения благ от предоставляемых услуг. Для каждой экосистемной услуги разграничение вышеупомянутых двух зон обеспечивает указание местоположения и пространственной границы, которые будут отражать соответственно место поставки и использования услуг. Для целей учета целесообразно связать зону предоставления услуг с картами протяженности экосистемы, классифицированными по типу экосистемы, и увязать зону получения благ от предоставляемых услуг с информацией о местонахождении различных типов экономических субъектов (включая коммерческие предприятия, государственные организации и домохозяйства) с использованием, например, кадастровой информации, а также информации о местонахождении пользователей, проживающих за пределами учетной зоны экосистемы. Ознакомиться с Руководством по картированию экосистемных услуг можно в работе Burkhard и Maes, ред. (2017).

7.3.2 Определение базовых показателей оценки экосистемных услуг

7.67 Проводки, представленные в отчетах о потоках экосистемных услуг, отражают общий поток услуг за отчетный период, например, общее количество рыбы, выловленной в морских районах в течение года, или общее количество опыленных растений. Это отличается от оценки изменения потока услуг, связанного с конкретным действием (например, изменение опыления из-за сокращения числа опылителей) или оценки потока услуг по отношению к различным типам экосистем (например, относительный вклад лесов и пастбищ в регулирование водных

ресурсов). В целях обеспечения того, чтобы все учетные проводки, представленные в отчетах о потоках экосистемных услуг, относились бы к общему потоку услуг и могли бы сравниваться в различных контекстах, используются базовые показатели[79] оценки экосистемных услуг.

7.68 Базовые показатели оценки экосистемных услуг применяются непосредственно при оценке регулирующих услуг и услуг по техническому обслуживанию, но при этом также предполагаются по умолчанию и при оценке всех экосистемных услуг. Таким образом, для обеспечивающих услуг и культурных услуг, там где можно наблюдать прямое взаимодействие между людьми и экосистемами, предполагаемый по умолчанию базовый показатель равен нулю, то есть количественная оценка потока услуг косвенно предполагает возможность отсутствия урожая или взаимодействия. Таким образом, количественная оценка экосистемных услуг надлежащим образом сосредоточена на оценке количества и типа собранной биомассы или количества и типа культурных взаимодействий

7.69 Определение регулирующих услуг и услуг по техническому обслуживанию требует сосредоточения внимания на том, в какой степени экологические процессы способствуют созданию условий окружающей среды, полезных для людей и их деятельности. Данные процессы могут включать восстановление или смягчение потенциально негативного воздействия. Например, услуги по фильтрации воздуха снижают концентрацию загрязнения атмосферного воздуха. Негативные воздействия (а) могут быть вызваны деятельностью человека (например, большинство форм загрязнения воздуха, выбросы парниковых газов), (б) могут быть результатом природных явлений (например, штормовых нагонов воды) или (в) могут быть результатом природных явлений, которые имеют повышенную вероятность возникновения из-за деятельности человека (например, оползни с вероятностью возникновения из-за обезлесения). Однако не все регулирующие услуги и услуги по техническому обслуживанию включают устранение негативного воздействия (например, опыление включает перенос пыльцы для обеспечения полового размножения растений). В этих случаях косвенный базовый показатель оценки равен нулю (т. е. в случае опыления перенос пыльцы не происходит).

7.70 Количественная оценка поставки регулирующих услуг и услуг по техническому обслуживанию обычно напрямую и в значительной степени зависит от знания типа экосистемы и ее ключевых характеристик, поскольку роль экосистемы в предоставлении услуг будет меняться по мере изменения ее типа и характеристик. Таким образом, при оценке степени, в которой конкретная экосистема обеспечивает регулирующие и поддерживающие услуги, обычно делается предположение о том, какие услуги были бы предоставлены, если бы тип экосистемы или ее характеристики были бы другими. Например, леса лучше, чем пастбища, улавливают загрязнители воздуха, а водно-болотные угодья с хорошо структурированной и разнообразной растительностью лучше очищают воду от загрязнителей, чем водно-болотные угодья с малой растительностью.

7.71 Сравнение двух различных экосистемных контекстов, один из которых является базовым контекстом оценки, обеспечивает основу для количественной оценки роли экосистемы в предоставлении данной услуги. Таким образом, ***базовый показатель оценки экосистемных услуг — это уровень предоставления услуг, с которым сравниваются услуги по регулированию или техническому обслуживанию, предоставляемые экосистемой, для количественной оценки услуги.***

7.72 Для учета экосистем использование общего базового показателя оценки обеспечивает сопоставимость между типами экосистем и различными услугами. Базовый показатель оценки по умолчанию равен нулю, что отражает допущение о том, что экосистема не предоставляет конкретную регулирующую услугу. В тех случаях, когда нулевой уровень предоставления услуг не может быть смоделирован или осмысленно определен, базовым показателем оценки должен считаться объем услуг, обеспечиваемых земельными участками, лишенными растительности (т. е. объем услуг, предоставляемых там, где экосистема не имеет растительного покрова) или альтернативный наихудший сценарий развития экосистемы. Как показано в таблице 7.7, применение этого базового показателя оценки по умолчанию зависит от типа услуги, а конкретные случаи обсуждаются ниже.

[79] Другие ярлыки, которые могут быть применены, включают “контрольный уровень” и “контрафактный”. Термин “базовая линия измерения” предпочтителен для использования в этом контексте.

7.73 Для фильтрации воздуха можно определить непосредственно «отсутствие» или «нулевой» уровень фильтрации воздуха, и можно просто заявить, что базовый показатель соответствует нулевой фильтрации воздуха, т. е. нулевому улавливанию загрязнителей атмосферного воздуха экосистемой. Таким образом, объем поставляемой экосистемной услуги соответствует количеству загрязняющих веществ, поглощаемых экосистемой.

7.74 В других случаях определение базового показателя в отношении отсутствия предложения услуг независимо от растительного покрова затруднено. Например, услуги по борьбе с эрозией почвы обычно количественно оцениваются с использованием пересмотренного универсального уравнения потерь почвы от эрозии (RUSLE).[80] Данный подход позволяет сравнить фактические скорости эрозии со скоростью эрозии земельных участков, лишенные растительности, где такая скорость эрозии представляет собой максимальную потенциальную скорость эрозии (сценарий наихудшего случая) в данной экосистеме с учетом типа почвы и эрозионной активности, характеристик склонов, характеристик осадков и факторов землепользования. Таким образом, в этом случае поставка услуг определяется как снижение скорости эрозии по сравнению с эрозией земельных участков, лишенных растительности. В качестве базового показателя используются земельные участки, лишенные растительности, поскольку они представляют собой ситуацию, в рамках которой поставки экосистемных услуг отсутствуют.

7.75 Для услуг, в которых основное внимание уделяется регулированию потоков (например, воды или почвы), как правило, невозможно оценить услугу путем сравнения с нулевым базовым показателем услуги. Это связано с тем, что потоки возникают независимо от того, предоставляется ли услуга. Кроме того, в то время как биотические компоненты экосистем изменяют потоки и влияют на них, сами потоки не могут быть концептуализированы или смоделированы без наличия абиотических компонентов, через которые эти потоки возникают. В этих случаях за базовый показатель необходимо принять земельные участки, лишенные растительности.

7.76 Наконец, в некоторых случаях использование земельных участков, лишенных растительности, в качестве базовых условий может не считаться очень сильным решением с концептуальной точки зрения, или может показаться нелогичным, или может случиться так, что использование земельных участков, лишенных растительности, не может быть смоделировано осмысленным образом. Поэтому рекомендуется систематически проводить разграничение между услугами, для которых за базовый уровень принимаются земельные участки, лишенные растительности, и услугами, для которых базовым уровнем является нулевое предложение услуг. Требуется четкая коммуникация и четкие разъяснения относительно выбранных методов.

[80] Для получения дополнительной информации см. www.ars.usda.gov/midwest-area/west-lafayette-in/national-soil-erosion-research/docs/rusle /.

Таблица 7.7: Базовые показатели для избранных регулирующих услуг и услуг по техническому обслуживанию

Тип услуги	Базовый показатель	Комментарии
Услуги по глобальному регулированию климата	Отсутствие («0») удержания или связывания углерода	
Услуги по фильтрации воздуха	Отсутствие («0») фильтрации воздуха	В соответствии с процедурой учета, описанной в разделе 6.4.5, улавливание загрязняющих веществ земельными участками, лишенными растительности, и каменистыми поверхностям, включается в учет как экосистемная услуга.
Услуги по регулированию стока воды	Земельные участки, лишенные растительности	Сухопутные и подземные стоки не могут иметь нулевое значение, а экосистемную услугу можно количественно оценить, только сравнивая ситуацию наличия растительности с ситуацией, когда такая растительность отсутствует (т.е. через сопоставление с земельными участками, лишенными растительности)
Услуги по смягчению последствий наводнений	Земельные участки, лишенные растительности	На риски наводнений оказывает влияние геоморфология, и их можно уменьшить за счет формирования древесного покрова (например, прибрежных лесов или мангровых зарослей) или дюн вдоль побережья. В прибрежных районах не существует такого понятия, как «отсутствие риска затопления», и, следовательно, экосистемные услуги могут быть количественно оценены только путем сравнения риска затопления в ситуации наличия растительности с риском затопления в ситуации, когда такая растительность отсутствует (т.е. через сопоставление с земельными участками, лишенными растительности)
Услуги по борьбе с эрозией почв	Земельные участки, лишенные растительности	Услугу можно количественно оценить, сравнив скорость эрозии существующего растительного покрова со скоростью эрозии земельных участков, лишенных растительности, причем разница будет выражаться в количестве оставшейся почвы/наносов.
Услуги по очистке воды	Отсутствие очистки (т.е. отсутствие биологического разложения загрязнителей воды в экосистеме)	
Услуги опыления	Отсутствие («0») опыления	
Услуги по регулированию схемы осадков	Земельные участки, лишенные растительности	Невозможно смоделировать режимы выпадения осадков без формирования допущений об осадках и эвапотранспирации во всех компонентах ландшафта. Экосистемную услугу можно количественно оценить, только сравнивая ситуацию наличия растительности с ситуацией, когда такая растительность отсутствует (т.е. через сопоставление с земельными участками, лишенными растительности)
Услуги по содержанию питомников и среды обитания	Отсутствие («0») услуг по содержанию питомников	

Примечание: Описание этих услуг приводится в таблице Таблица6.2 *(гл.* 6).

РАЗДЕЛ D: Оценка стоимости в денежном выражении и комплексный учет экосистемных услуг и активов

Обзор раздела

Существует ряд мотивов для оценки денежной стоимости вклада окружающей среды в экономику и людей. Существует также интерес к проведению комплексных оценок связи между окружающей средой и экономикой и, в частности, к пониманию изменений в широких показателях благосостояния вследствие различных антропогенных и естественных причин, например, изменения климата и утраты биоразнообразия. В то же время оценка стоимости в денежном выражении может быть применена не во всех контекстах принятия решений, и во всех случаях следует руководствоваться соответствующими биофизическими данными об имеющихся ресурсах и потоках.

Среди статистов проблема использования денежной стоимости экологических ресурсов и потоков при измерении и оценке окружающей среды уже давно является предметом споров и дискуссий. Наличие множества точек зрения на этот вопрос хорошо известно. Существуют различные точки зрения в отношении следующих вопросов: (а) основополагающая база для оценки экологических ресурсов и потоков; (б) потенциал оценки стоимости в денежном выражении в целях поддержки принятия решений; (в) способность производить надежные оценки в денежном выражении на практике; и (г) роль национальных статистических управлений в подготовке соответствующих статистических данных в этой области измерения.

Несмотря на наличие этих различных точек зрения, определенную роль в этих вопросах играет раскрытый в гл. 8 - 11 подход к оценке стоимости экосистемных услуг и экосистемных активов в денежном выражении, основанный на меновой стоимости. На своей пятьдесят второй сессии в марте 2021 года Статистическая комиссия в своем решении 52/108 признала, что в главах 8 - 11 документа «Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет» описываются международно признанные статистические принципы и рекомендации по оценке экосистемных услуг и активов в контексте, который согласуется с концепциями Системы национальных счетов для стран, которые проводят оценку экосистемных услуг и/или активов. В том же решении Комиссия потребовала скорейшего разрешения нерешенных методологических аспектов в тех главах, которые указаны в программе исследований и разработок.

Хотя рекомендации по оценке, представленные в главах 8 - 11, отражают новейшие знания, методы и техники, касающиеся проведения измерений и организации информации об экосистемах, ожидается, что эти знания, а также источники данных и методы, используемые для подготовки отчетов, будут с течением времени развиваться в процессе реализации этих отчетов на практике. Следовательно, как и в случае со всеми документами по статистической методологии, в будущем необходимо будет уточнить и пересмотреть имеющиеся рекомендации.

В рамках документа «Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет» признается, что описание оценки, основанной на меновой стоимости, приводит к получению стоимости в денежном выражении, которая исключает применение показателей благосостояния, которые могут традиционно включаться в денежную оценку стоимости окружающей среды, используемую в других контекстах. Глава 12 была подготовлена для того, чтобы помочь понять связи между различными подходами к оценке и анализу данных в денежном выражении.

В более общем плане, как подчеркивалось во вступительных главах документа «Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет» , подчеркивается, что значения стоимости в денежном выражении, взятые из отчетов, и только что описанные более широкие расчетные экономические показатели не в полной мере отражают значимость экосистем для людей и экономики. Таким образом, оценка важности экосистем требует рассмотрения широкого круга информации, выходящей за рамки данных о денежной стоимости экосистем и их услуг, включая данные об их размерах и состоянии, а также о характеристиках людей, предприятий и сообществ, которые от них зависят.

Признано, что существуют опасения относительно оценки денежной стоимости на практике из-за ограниченности данных и применения методов оценки. Эти факторы требуют от составителей отчетов учитывать вопросы качества и неопределенности данных перед составлением и распространением

отчетов в денежном выражении. В первоначальных выпусках отчетов целесообразно было бы пометить данные в отчетах по монетарным (денежным) экосистемам как экспериментальные. В арсенале доступных средств имеется ряд технических руководств для оказания поддержки по вопросам составления, применения и толкования стоимости в денежном выражении, которые будут расширены в рамках программы исследований и разработок документа «Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет» .

8 Принципы оценки стоимости в денежном выражении для экосистемного учёта

8.1 Цели и направленность оценки стоимости в денежном выражении для экосистемного учёта

8.1.1 Цели оценки стоимости в денежном выражении в экосистемном учете

8.1 Существует ряд мотивов для денежной оценки экосистемных услуг и экосистемных активов в зависимости от цели анализа и контекста использования оценок стоимости в денежном выражении. Различные мотивы указывают на различные требования, предъявляемые к оценке стоимости в денежном выражении с точки зрения концепций, методов и допущений, используемых для данной оценки.

8.2 В экосистемном учете основным мотивом для оценки стоимости в денежном выражении с использованием общей денежной единицы или численного значения является возможность проводить сравнения различных экосистемных услуг и экосистемных активов, которые согласуются со стандартными показателями продуктов и активов, учтенными в национальных счетах. Такой подход требует использования показателей меновой стоимости, что, в свою очередь, способствует реализации основной цели настоящего документа «Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет» , а именно описанию комплексной системы цен и объемов для экономики и окружающей среды.

8.3 Оценки в денежном выражении, основанные на меновой стоимости, могут способствовать сравнению стоимости экологических активов (включая экосистемы) с другими типами активов (например, произведенными активами) в рамках расширенных показателей национального благосостояния; акцентирование внимания на актуальности нерыночных экосистемных услуг (например, фильтрация воздуха); оценка вклада ресурсов экосистемы в производство в конкретных отраслях и их цепочках поставок; сравнение баланса оценки преимуществ и недостатков между различными экосистемными услугами с учетом относительных цен; получение дополнительных агрегированных данных, таких как показатели национального дохода с поправкой на деградацию; оценка трендов в показателях дохода и благосостояния; повышение подотчетности и прозрачности в отношении государственных расходов на охрану окружающей среды путем признания расходов не издержками, а инвестициями; предоставление исходных данных для поддержки моделирования сценариев и более широкого экономического моделирования; оценка финансовых рисков, связанных с окружающей средой; а также калибровка применения монетарных инструментов экологической политики, таких как экологические рынки и экологические налоги и субсидии.

8.4 В более общем плане проведения денежной оценки, связанной с окружающей средой, обычно основное внимание уделяется измерению воздействия изменений в экосистемных активах и услугах на экономическое благосостояние и благополучие человека. Например, оценка может быть сосредоточена на измерении воздействия благоустройства парков и снижения уровня загрязнения на здоровье человека или на оценке воздействия снижения плодородия почвы на доходы фермерских хозяйств. Оценка воздействия, как положительного, так и отрицательного, является важным требованием в контексте разработки конкретных вариантов политики и параметров политики, оценки проектов и разработки стимулов. Это может включать, например, подробный анализ экономической эффективности (затрат и результатов) и оценку требований о компенсации и возмещении ущерба. Такой анализ может быть дополнен, но не заменен, данными из набора отчетов о состоянии экосистем, основанных на показателях меновой стоимости, с учетом того, что для анализа воздействия, вероятно, потребуются более подробные и более детализированные данные и оценки. В более широком смысле отчеты в рамках настоящего документа «Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет» обеспечивают согласованную основу для сбора и организации соответствующих данных и могут способствовать пониманию микро-макро-связей и оценке изменений с течением времени.

8.5 Подход к денежной оценке, изложенный в главах 8 - 11 настоящего документа «Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет», первоначально представлен и описан в главе 2. Данный подход включает осознание того, что денежная стоимость не может отражать всеобъемлющую или полную ценность природы и что денежная оценка не подходит для использования во всех контекстах принятия решений. В этом отношении существуют факторы, имеющие особое значение, и следует отметить, что они применимы ко всем денежным

величинам, а не только к стоимости экосистемных услуг и экосистемных активов, описанных в главах 8 - 11. Исходя из этих факторов становится очевидно, что:

- Существует несколько стоимостных точек зрения, в том числе внутренние и инструментальные ценности, а денежные оценки стоимости, описанные в рамках настоящего документа «Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет», не охватывают все эти стоимостные точки зрения в отношении экосистемных услуг и экосистемных активов. Кроме того, в целях проведения оценки некоторых аспектов ценности природы (например, духовных связей) система учета может оказаться непригодной. Тем не менее, данные о физических потоках экосистемных услуг, а также о масштабах и состоянии экосистемных активов могут помочь в оценке некоторых других стоимостных аспектов.

- Денежные оценки стоимости наиболее применимы при анализе незначительных изменений, то есть при анализе последствий относительно небольших изменений в ресурсах или потоках определенного актива, товара или услуги (например, изменения в сельскохозяйственном производстве, связанные с изменениями в плодородии почвы). В тех случаях, когда требуется провести анализ больших кардинальных изменений, таких как, например, безвозвратная потеря водных ресурсов, такой анализ должен включать оценку физических изменений в запасах ресурсов по отношению к соответствующим пороговым значениям.

- С учетом применения концепции меновой стоимости денежная стоимость экосистемных услуг, которые не являются дефицитными или имеются в избытке, может оказаться низкой или даже нулевой. Хотя это правило согласуется с концепцией меновой стоимости, такие показатели стоимости следует толковать с осторожностью и в совокупности с анализом таблиц физических поставок и использования ресурсов, в частности потому, что отсутствие дефицита ресурсов может являться следствием проведения регуляторной политики или рыночных механизмов или может отражать текущее относительное изобилие ресурсов определенного типа экосистемы, предоставляющей услугу.

- Денежная стоимость нерыночных товаров и услуг — например, услуг, предоставляемых государством в области здравоохранения, образования и обороны, включенных в систему национальных счетов, не может основываться на непосредственно наблюдаемых рыночных операциях и, следовательно, оценивается с использованием альтернативных методов, которые приблизительно соответствуют меновой стоимости соответствующих товаров и услуг. Поскольку конкретный рынок отсутствует, итоговые значения не могут в точности отражать эффекты общего равновесия, которые можно было бы ожидать, если бы такой рынок существовал. Степень, в которой различные методы оценки обеспечивают хорошее приближение, варьируется, и следует отметить, что все методы отражают цены частичного равновесия. Поэтому важно, чтобы при применении альтернативных методов учитывалась бы как можно большая конкретика в отношении места и контекста проведения операции.

8.6 В целом, несмотря на то, что существует множество различных контекстов, в рамках которых значения стоимости в денежном выражении могут помочь в принятии решений, существуют также ситуации, в которых немонетарные данные играют основную роль. В этом отношении интегрированный учет физических и монетарных данных в рамках документа «Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет» должен принести особую пользу.

8.7 В настоящей главе излагаются основные принципы проведения оценки стоимости в денежном выражении, используемые в экосистемном учете при применении национальных концепций бухгалтерского учета в отношении определения стоимости. Данные принципы сформулированы, чтобы обеспечить общую основу для обсуждения и толкования стоимости, представленной в экосистемном учете в денежном выражении, и дать возможность надлежащим образом применять имеющиеся методы оценки.

8.1.2 Объект оценки стоимости в денежном выражении для экосистемного учёта

8.8 Оценка стоимости в денежном выражении в контексте бухгалтерского учета зависит от двух факторов, а именно: (а) от определения и объема включенных товаров, услуг и активов; и (б) от используемой концепции оценки. В экосистемном учете применяется концепция стоимостной оценки — концепция меновых стоимостей. Поскольку это та же самая концепция оценки, которая применяется в системе национальных счетов, данная концепция поддерживает

сравнение и интеграцию с оценками национальных счетов и рядом аналитических и индикаторных приложений, как отмечалось выше.

8.9 Как также отмечалось выше, основная часть исследований и стратегий в области стоимостной оценки окружающей среды проводилась с упором на измерение изменений в благосостоянии, например, в рамках анализа экономической эффективности (затрат и результатов). В целях оценки экономической ценности экосистем обычно применяется концепция общей экономической ценности (Pearce и Turner, 1990). Данная концепция описывает диапазон прямых потребительских (утилитарных) ценностей (например, сбор биомассы, организация зон отдыха), косвенных потребительских (утилитарных) ценностей (например, фильтрация воздуха, регулирование воды) и непотребительских (неутилитарных) ценностей (например, значение существования отдельных биологических видов), которые важны для всесторонней оценки изменений в благосостоянии. В этом диапазоне потребительских (утилитарных) и непотребительских (неутилитарных) ценностей обычно применяются методы денежной оценки, которые оценивают значения изменений в благосостоянии, которые чаще всего аппроксимируются с использованием показателей, включающих излишки продукции потребителя и производителя.

8.10 Как правило, если анализ сосредоточен на вкладе экосистем в производство рыночных товаров и услуг (блага, учитываемые в рамках системы национальных счетов), например, в сельскохозяйственном производстве, существует хорошая согласованность между оценками стоимости в денежном выражении, используемыми для бухгалтерского учета и для анализа благосостояния. Однако, поскольку значения стоимости, учтенные в отчетах, не включают потребительский излишек, оценка стоимости в денежном выражении, проводимая для целей учета экосистемных услуг, которые вносят вклад в блага, не учитываемые в рамках системы национальных счетов, регулярно отличается от оценок стоимости в денежном выражении, полученных в эколого-экономических исследованиях- такое отличие возможно на значительные суммы. Кроме того, при рассмотрении более агрегированной стоимости экосистемы, значения стоимости в денежном выражении, полученные из отчетов о состоянии экосистемы, ограничиваются экосистемными услугами и являются более низкими по своей стоимости из-за исключения из расчета непотребительских (неутилитарных) ценностей.[81] Поэтому важно, чтобы составители отчетов документировали бы и объясняли свой объем охватываемых услуг, а также концептуальную основу публикуемых значений стоимости в денежном выражении, а пользователи признавали бы тот факт, что не все значения стоимости в денежном выражении являются взаимозаменяемыми. В разных аналитических контекстах и контекстах принятия решений уместны разные денежные значения стоимости.

8.11 Хотя между оценками стоимости в денежном выражении, соответствующим различным аналитическим целям, существуют определенные различия, имеются теоретические и практические связи между показателями, отраженными в отчетах, и показателями благосостояния. Эти связи кратко изложены в приложении A12.1, чтобы помочь составителям отчетов в использовании ими нерыночных методов оценки экосистемных услуг (как описано в главе 9) и выработать общий язык коммуникаций среди бухгалтеров и экономистов-экологов.

8.12 Кроме того, вполне вероятно, что важная информация может быть получена из понимания разрыва между учетными значениями и значениями, полученными с использованием альтернативных концепций и допущений оценки. В этом контексте различные подходы к оценке стоимости в денежном выражении могут играть взаимодополняющую роль при принятии решений. Принимая во внимание вышесказанное и дополняя основанный на меновой стоимости подход к оценке стоимости экосистемных услуг и экосистемных активов в денежном выражении, описанный в главах 8 - 11, в главе 12 представлен ряд дополнительных подходов к получению и представлению денежных значений стоимости относительно оценок состояния окружающей среды и ее связей с экономикой. Эти подходы включают анализ внешних факторов, а также затратный подход к восстановлению экосистемы при оценке ее деградации.

[81] В то время как в рамках настоящего документа «Система экологического и экономического учета - Экосистемный учет» непотребительские (неутилитарные) ценности из стоимости экосистемных услуг исключаются, операции, связанные с непотребительскими (неутилитарными) ценностями, например, пожертвования экологическим благотворительным организациям и платежи за экологически чистые продукты, учитываются в стандартных экономических отчетах. Отдельная идентификация этих значений в рамках документа «Система экологического и экономического учета - Экосистемный учет» не рассматривается.

8.2 Концепции и принципы оценки для бухгалтерского учета

8.2.1 Концепции меновой стоимости и рыночных цен в национальной системе бухгалтерского учета

8.13 В национальной системе бухгалтерского учета проводки по счетам в денежном выражении отражают их меновую стоимость, как она определена в системе национальных счетов. ***Меновая стоимость – это стоимость, по которой товары, услуги, рабочая сила или активы фактически обмениваются или могут быть обменены на наличные деньги*** (система национальных счетов 2008 года, пункт 3.118). В настоящем разделе излагаются соответствующие принципы с точки зрения общей национальной системы бухгалтерского учета, а в следующих разделах описывается применение этих принципов для экосистемного учёта.

8.14 Для подавляющего большинства проводок в национальных счетах меновая стоимость оценивается с использованием данных наблюдаемых операций с участием рыночных цен. ***Рыночные цены определяются как суммы денежных средств, которые желающие покупатели платят за приобретение какого-либо товара у желающих его продать продавцов*** (система национальных счетов 2008 года, пункт 3.119).[82] Использование наблюдаемых рыночных цен подразумевает, что счета включают информацию о выявленных предпочтениях участвующих экономических субъектов

8.15 Определение рыночных цен не включает ожидание того, что рынки, на которых происходит обмен, удовлетворяют определенным институциональным механизмам или допущениям. В Системе национальных счетов 2008 года (пункт 3.119) отмечается, что *«рыночная цена не обязательно должна толковаться как эквивалентная цене на свободном рынке; то есть рыночную сделку не следует толковать как происходящую исключительно в условиях чисто конкурентной рыночной ситуации. Фактически рыночная сделка может происходить в условиях монополистической, монопсонистической или любой другой рыночной структуры».* В этом случае общее толкование в бухгалтерском учете заключается в том, что рыночные цены должны отражать текущий институциональный контекст, то есть текущие рыночные структуры и связанные с ними правовые или нормативные механизмы. Следовательно, с точки зрения экономической теории, рыночные цены, используемые в национальной системе бухгалтерского учета, скорее всего, отражают наличие различных несовершенств рынка.

8.16 Хотя большинство операций, учтенных в национальных счетах, основаны на наблюдаемых рыночных ценах, существует несколько (часто крупных) операций, по которым рыночные цены не отслеживаются и, следовательно, в отношении которых должна быть проведена оценка. Таким образом, в национальных отчетах, где операции, основанные на рыночных ценах, не поддаются наблюдению, для их оценки используются альтернативные методы, что позволяет проводить агрегирование рыночных и нерыночных товаров и услуг при измерении производства и потребления.[83]

8.17 В системе национальных счетов рекомендуется использовать различные подходы, краткое изложение которых приводится ниже, и практика их применения претерпела значительные изменения. В то же время при применении рекомендаций системы национальных счетов составители отчетов в разных странах должны учитывать местный контекст и институциональные структуры. Например, рынки одного и того же товара в разных странах могут регулироваться слабо или жестко, и, следовательно, должны применяться разные подходы к оценке. Однако, несмотря на различия в институциональных контекстах и методах, сравнение оценок в рамках национальных отчетов по странам по-прежнему возможно, поскольку в основе меновой стоимости, отраженной в отчетах, лежит принцип рыночных цен.

8.18 В системе национальных счетов описаны два основных альтернативных метода, относящихся к операциям с товарами и услугами, а именно: (а) корректировка рыночных цен на схожие или аналогичные товары с учетом качества и других различий, по мере необходимости (система национальных счетов 2008 года, пункт 3.123); и (б) при отсутствии соответствующего рынка определение цен на некоторые товары и услуги на основе стоимости их производства в настоящее время (там же, пункт 3.135).

[82] В системе национальных счетов 2008 года отмечается ряд случаев, когда фактическая меновая стоимость не отражает рыночные цены (например, в ситуациях, связанных с трансфертным и льготным ценообразованием (см. 3.131–3.134)).

[83] В системе национальных счетов 2008 года отмечается ряд случаев, когда фактическая меновая стоимость не отражает рыночные цены (например, в ситуациях, связанных с трансфертным и льготным ценообразованием (см. 3.131–3.134)).

8.19 Методы, основанные на затратах, обычно применяются при оценке стоимости предоставляемых государством услуг, включая образование, здравоохранение и оборону. Действительно, применение этих методов требуется в контексте проведения оценок бухгалтерских проводок для общественных благ. В этих случаях можно предположить, что сумма расходов отражает информацию о выявленных предпочтениях страны или сообщества. В то же время считается, что эти величины показателей общественных благ не будут отражать полные социальные блага, возникающие в результате предоставления этих коллективно используемых услуг.

8.20 Операции с активами оцениваются с использованием тех же самых подходов, которые были изложены выше, на основе наблюдаемых цен (например, продажа земли) или с использованием любого из двух альтернативных методов. Для подтверждения проводок в счетах активов и балансовых отчетах также следует указывать меновую стоимость активов, то есть указание меновой стоимости каждого актива требуется при открытии или закрытии каждого отчетного периода. Идеальным источником получения информации о меновой стоимости активов на отчетные даты являются цены, наблюдаемые на рынках (например, рыночные цены на отчетные даты, используемые для оценки портфелей акций). При отсутствии непосредственно наблюдаемых рыночных цен, система национальных счетов предлагает использовать два подхода к оценке меновой стоимости актива. Во-первых, это метод списаний до возмещаемой стоимости, который признает, что в любой момент срока службы актива стоимость существующего актива (чаще всего произведенного актива, такого как здание или оборудование) равна *«текущей цене приобретения эквивалентного нового актива за вычетом накопленной амортизации»* (система национальных счетов 2008 года, пункт 13.23). Второй подход предполагает использование «*дисконтированной приведенной стоимости ожидаемых будущих доходов*» (там же, пункт 3.137). Второй подход имеет первостепенное значение для экосистемного учёта, поскольку отсутствуют наблюдаемые текущие цены приобретения активов экосистемы, которые охватывали бы диапазон значений стоимости экосистемных услуг, обеспечиваемых активом экосистемы.

8.21 Как указано выше, проводки в отчетах обычно представляют собой совокупность нескольких операций, проведенных с конкретным товаром или услугой за отчетный период (например, все продажи хлеба за один год), или совокупность нескольких активов определенного типа на отчетную дату (например, все грузовики, учтенные по состоянию на 31 декабря). Кроме того, бухгалтерские проводки отражаются в отчетах постепенно в течение нескольких учетных периодов и отчетных дат. Таким образом, для различных товаров и услуг и видов активов составляются временные ряды бухгалтерских проводок на основе значений меновой стоимости. Все бухгалтерские проводки отражаются в соответствующие моменты времени по их номинальной стоимости, то есть по ценам, действующим на момент совершения операции или отражения проводки в балансовом отчете.

8.2.2 Оценка стоимости экосистемных услуг в денежном выражении

8.22 Выше в главе 2 описана общая структура учета экосистем, в которой экосистемные услуги предоставляются активами экосистемы и где активы экосистемы устанавливаются в качестве дополнительных единиц в более широкой системе учета, отличной от стандартных экономических субъектов, таких как домашние хозяйства и предприятия. С точки зрения национального учета потоки экосистемных услуг от экосистемных активов можно представить двумя способами. Во-первых, экосистемные активы можно считать сложными и взаимодействующими производственными единицами, которые предоставляют продукты экосистемных услуг различным пользователям, что отражает перспективу предоставления общественных благ, описанную в главе 2. В качестве альтернативного решения потоки экосистемных услуг можно рассматривать как аналогичные потокам капитальных услуг, предоставляемых произведенными и непроизведенными активами, как описано в главе 20 системы национальных счетов 2008 года (это отражает ценностную перспективу активов, описанную в главе 2). Эти две точки зрения согласовываются для целей оценки стоимости в

денежном выражении путем рассмотрения продукции экосистемных активов как производящих единиц как состоящих исключительно из капитальных услуг.[84]

8.23 Таким образом, концептуально экосистемные услуги должны оцениваться для целей бухгалтерского учета таким же образом, как и оценка капитальных услуг в системе национальных счетов. Эта величина отличается от размера арендных платежей, которые должны взиматься в соответствии с определениями, содержащимися в системе национальных счетов 2008 года (пункт 6.245). Например, арендная плата, выплачиваемая арендатором арендодателю, покрывает капитальные услуги, предоставляемые жильем[85], а также прямые эксплуатационные расходы (например, расходы на управление и техническое обслуживание). Таким образом, промежуточный результат оценивается с точки зрения арендной платы, взимаемой с арендатора, а прямые издержки подлежат вычету в целях определения стоимости капитальных услуг и, что эквивалентно, валовой операционной прибыли.

8.24 Аналогичным образом, в экосистемном учете экосистемные услуги отличаются от выгод, в которые они вносят вклад, и, следовательно, основное внимание при оценке уделяется вкладу экосистемного актива (т. е. вкладу экосистемных услуг), а не оценке благ.[86] Например, при оценке экосистемных услуг, связанных с сельскохозяйственным производством, прямые операционные и производственные издержки, связанные с производством сельскохозяйственной продукции (например, риса), включая топливо, удобрения, рабочую силу и произведенные активы, должны быть исключены (вычтены) из промежуточного результата в целях выделения стоимости экосистемных услуг.

8.25 Для каждой конечной экосистемной услуги можно предусмотреть единый поток капитальных услуг между активом экосистемы и экономическим субъектом. Кроме того, поскольку существует множество контекстов поставок услуг (например, услуги по фильтрации воздуха могут поставляться различными активами экосистемы) и разные комбинации пользователей этих услуг (например, услуги по фильтрации воздуха могут использоваться как домохозяйствами, так и местными владельцами зданий), допускается вероятность того, что для одного и того же типа экосистемных услуг будет необходимо проводить учет различных потоков капитальных услуг. В данную процедуру может включаться, например, возможный учет импорта и экспорта экосистемных услуг.

8.26 Что еще более важно, обычно один актив экосистемы используется для поставок определенного набора экосистемных услуг. Следуя определениям и принципам оценки экосистемных услуг в физическом (количественном) измерении, изложенным в главе 6, для каждого типа услуг, предоставляемых каждому типу пользователей, операции должны учитываться раздельно. Таким образом, этот подход предполагает принцип разделимости экосистемных услуг. На практике, если наборы услуг не могут быть четко разделены, целесообразно будет провести оценку набора услуг в целом, а затем применить соответствующие методы распределения, которые помогут снизить вероятность двойного учета услуг.

8.27 При применении к учету экосистем принципов национальной системы бухгалтерского учета, особенно в контексте оценки стоимости экосистемных услуг в денежном выражении, необходимо признать, что экосистемные услуги находятся за пределами границы производства, которая определяет объем измеряемого валового внутреннего продукта (ВВП). Таким образом, проведение оценки экосистемных услуг с использованием принципов оценки национальной системы бухгалтерского учета дополняет, но не заменяет текущие национальные принципы учета таких оценок. [87]В этом отношении оценка экосистемных услуг аналогична составлению оценок стоимости неоплачиваемой работы по дому, где такие оценки можно сравнивать со значениями, полученными из стандартных национальных счетов, но нельзя заменять ими.

[84] Для пояснения следует отметить, что продукция, связанная с использованием экосистемных услуг (например, производство риса), учитывается в системе бухгалтерского учета отдельно как продукция экономического субъекта. Данный экономический субъект несет затраты (промежуточные издержки, трудозатраты и капиталовложения), которые должны быть исключены (вычтены) из промежуточного результата - в итоге показатели валовой добавленной стоимости и валовой операционной прибыли будут отличаться от промежуточного результата.

[85] Такие издержки обычно именуются «издержками использования» и включают как потребление основного капитала, так и доход от вложенных инвестиций (издержки упущенных возможностей) соответствующего актива.

[86] Выбор терминов для передачи значения соответствующих понятий может быть затруднен. В настоящем документе термин «блага» используется для отражения концепции промежуточного результата (ренты) и не предназначен для того, чтобы этот термин рассматривался в контексте описания конечных результатов или благосостояния, связанных с экономической деятельностью.

[87] Следует отметить, что производственные границы СНС могут измениться в будущем.

8.28 Используя ссылку на текущие границы производства, представленные в системе национальных счетов, можно выделить два контекста оценки. Во-первых, в некоторых случаях потоки экосистемных услуг представляют собой ресурсы для производства товаров и услуг в пределах системы национальных счетов, т. е. блага, учитываемые в её рамках. В этих случаях стоимость экосистемных услуг имплицитно включается в стоимость товаров и услуг, учитываемых в национальных счетах. Примеры включают экосистемные услуги, которые способствуют производству сельскохозяйственной продукции, такие как услуги по производству биомассы и опыление дикими пчелами. Таким образом, оценка стоимости в денежном выражении включает в себя разделение стоимости товаров и услуг, учитываемых в национальных счетах, для выявления вклада экосистемы.[88] Впоследствии учет экосистемной услуги производится как промежуточный результат актива экосистемы и затрачиваемые ресурсы экономического субъекта, который использует экосистемную услугу. В общесистемном контексте учет этой операции не влияет на добавленную стоимость, но при этот увеличиваются как общие промежуточные результаты, так и общие затрачиваемые ресурсы.

8.29 Во-вторых, в других случаях экосистемные услуги вносят вклад в те блага, которые получают экономические субъекты, включая домашние хозяйства и государственные организации, которые не входят в границы производства системы национальных счетов, т. е. блага, не учитываемые в рамках системы национальных счетов. Например, услуги по фильтрации воздуха в лесах способствуют повышению чистоты воздуха, стоимость которого не включается в показатели выпуска продукции в национальных счетах. В этом случае оценка бухгалтерских проводок на основе меновой стоимости требует: (а) определения цен, которые взимались бы от имени актива экосистемы за услуги экосистемы, если бы существовал рынок; (б) оценки затрат на получение экосистемных услуг, которые должны быть понесены экономическим субъектом для получения благ; или (в) оценки потери благ для экономического субъекта, которая была бы возможна в случае утраты экосистемных услуг.

8.30 На практике методы оценки, используемые для определения рыночных цен в национальных счетах, которые были обобщены в предыдущем разделе, могут применяться к экосистемным услугам и активам. В частности, там, где имеются ссылки на блага, учитываемые в рамках системы национальных счетов, рыночные цены, связанные с этими благами, служат четкой отправной точкой для оценки. Для экосистемных услуг, которые вносят свой вклад в блага, не учитываемые в рамках системы национальных счетов, также могут использоваться упомянутые ранее методы определения эквивалента рыночной цены и методы, основанные на затратах. Также для рассмотрения ряда экосистемных услуг и контекстов оценки доступны дополнительные методы. В разделе 9.3 описываются соответствующие методы оценки для определения значений меновой стоимости, основанных на рыночных ценах, в целях подготовки отчетов о состоянии экосистемы в денежном выражении.

8.31 Кроме того, при применении всех методов оценки необходимо учитывать ряд различных контекстов, которые могут применяться в отношении поставок и использования каждой экосистемной услуги в рамках учетной зоны экосистемы, например, страны. Поскольку рыночные цены вряд ли будут оценены для всех операций с экосистемными услугами, необходимо будет применять методы передачи показателей стоимости, которые учитывают различия в зависимости от местоположения, включая институциональный контекст и тип экосистемы. В разделе 9.5 обсуждается использование методов передачи показателей стоимости для экосистемного учета.

8.32 Поскольку стоимость экосистемных услуг в денежном выражении оценивается с использованием концепции меновой стоимости и учитывается в одних и тех же денежных единицах, можно суммировать экосистемные услуги для получения агрегированных показателей. Такие показатели описаны в разделе 9.2.

[88] В этом контексте вклад экосистемы может охватывать как конечные экосистемные услуги, так и промежуточные услуги, при этом признается, что стоимость промежуточных услуг будет представлена в стоимости соответствующей конечной экосистемной услуги.

8.2.3 Оценка стоимости экосистемных активов в денежном выражении

8.33 Экосистемный учет также включает в себя запись проводок по экосистемным активам на основе их меновой стоимости вместе с соответствующими изменениями в стоимости экосистемных активов за отчетный период. Эти изменения включают улучшение экосистемы, деградацию экосистемы, преобразование и переоценку экосистемы. В настоящем разделе представлена схема оценки экосистемных активов в денежном выражении для целей экосистемного учета. Определения терминов для изменений в экосистемных активах, включая деградацию экосистемы, представлены в главе 10, а подход к оценке этих изменений изложен в приложении A10.1.

8.34 Активы экосистемы, находящиеся в центре денежной оценки, представлены в соответствии с указаниями по пространственным единицам и измерению протяженности экосистемы, как указано в главах 3 и 4 соответственно. Чтобы объяснить оценку активов экосистемы, первоначально основное внимание уделяется одному активу экосистемы данного типа экосистемы (например, океаническим прохладным тропическим лесам умеренной зоны (в соответствии с Глобальной типологией экосистем Международного союза охраны природы, класс T2.3)). Считается, что актив экосистемы предоставляет ряд экосистемных услуг (например, услуги по заготовке древесины, услуги по фильтрации воздуха, а также услуги по организации отдыха) различным пользователям (например, коммерческим предприятиям, домохозяйствам и государственным организациям). Каждый актив экосистемы имеет свою собственную емкость, чтобы предоставлять экосистемные услуги, которая не только тесно связана с масштабами и состоянием экосистемы, но также связана с существующими и ожидаемыми моделями управления и использования экосистемы, а также с влиянием более широких экологических факторов, таких как изменение климата и экстремальные явления.

8.35 Для учета экосистем и оценки экосистемных активов был принят метод чистой приведенной стоимости (NPV). ***Чистая приведенная стоимость (NPV) – это стоимость актива, определяемая путем оценки потока доходов, которые, как ожидается, будут получены в будущем, а затем дисконтирования будущих доходов до текущего отчетного периода*** (Центральная основа «Системы эколого-экономического учета», пункт 5.110). В экосистемном учете этот подход применяется путем агрегирования чистой приведенной стоимости ожидаемых будущих доходов для каждой экосистемной услуги, обеспечиваемой активом экосистемы. Использование подхода чистой приведенной стоимости (NPV) подразумевает, что стоимость актива экосистемы связана с ее емкостью, позволяющей предоставлять экосистемные услуги, а также с тем, как эта способность, согласно прогнозам, изменится в будущем. Емкость экосистемы и ожидаемые изменения этой емкости также предоставляют информацию об ожидаемом сроке службы актива экосистемы. Если использование экосистемных услуг, получаемых от актива экосистемы, считается устойчивым (т. е. если не ожидается ухудшения состояния экосистемы), то срок службы актива будет неограничен во времени.

8.36 Применение подхода чистой приведенной стоимости (NPV) требует оценки ожидаемых будущих доходов для каждой экосистемной услуги и применения ставки дисконтирования, чтобы эти будущие доходы могли быть выражены в показателях стоимости текущего периода. Выбор ставки дисконтирования может иметь большое влияние на оценочную денежную стоимость (см. главу 10, посвященную специальному обсуждению этой темы).

8.37 Существует ряд факторов, которые следует учитывать при оценке прогнозируемых ожидаемых будущих доходов, которые более подробно описаны в главе 10. К ним относятся (а) объем доходов (т. е. количество экосистемных услуг, которые должны быть включены); (б) будущие модели потоков в физическом (количественном) измерении каждой экосистемной услуги с учетом ожидаемой деградации и моделей спроса; (в) ожидаемые будущие цены на каждую экосистемную услугу; (г) ожидаемые институциональные механизмы; и (д) ожидаемый срок службы актива. Вместе со ставкой дисконтирования все эти факторы объединяются для получения расчетной чистой приведенной стоимости для каждой экосистемной услуги в данный момент времени. Чистая приведенная стоимость актива экосистемы равна сумме расчетных чистых приведенных стоимостей экосистемных услуг.

8.38 Описание подхода чистой приведенной стоимости на уровне отдельного актива экосистемы предполагает, что имеются данные, которые могли бы отнести предложение экосистемных услуг к этому уровню детализации, и, следовательно, могут быть приняты во внимание различия в контексте и местоположении. На практике может оказаться невозможным провести оценку в этом масштабе, и вместо этого может быть проведена оценка по типу экосистемы. Хотя та же самая теория и тот же самый подход применяются в более агрегированных

масштабах, необходимо обеспечить учет различий между контекстами и местоположением, включая изменения в институциональном контексте. Эти изменения могут повлиять на уместность методов оценки и допущений, а также на способ применения методов передачи показателей стоимости. Например, если оценка проводится для всех лесных массивов в пределах страны, стоимость услуг по организации отдыха, предоставляемых этими лесными массивами, должна учитывать различия в расстоянии от населенных пунктов.

8.39 Далее, как и в случае денежной оценки экосистемных услуг, этот подход предполагает, что ожидаемые будущие доходы для каждой экосистемной услуги являются разделимыми. Тем не менее, признается, что, поскольку существует набор услуг от одного актива экосистемы, определение ожидаемых будущих потоков для каждой услуги требует рассмотрения взаимосвязей между экосистемными услугами. Таким образом, факторы, влияющие на будущее предложение одной экосистемной услуги, связаны с будущим предложением других экосистемных услуг, и ожидаемые модели использования некоторых экосистемных услуг будут иметь прямые последствия для потенциальной доступности других экосистемных услуг. Например, регулярное использование леса для заготовки древесины, скорее всего, сократит предложение глобальных услуг по регулированию климата из того же леса. Эти соображения также применимы ко всем активам экосистемы, которые также связаны друг с другом.

8.40 Применение подхода чистой приведенной стоимости не требует каких-либо допущений об экономической собственности самого актива экосистемы. Такое допущение требуется лишь тогда, когда денежная стоимость интегрируется в стандартную последовательность счетов институционального сектора - шаг, описанный в главе 11. Тем не менее, часто возникает интерес к пониманию взаимосвязи между стоимостью экосистемных активов и экономической собственностью на связанные пространственные области, особенно земли. Эту взаимосвязь можно проанализировать, используя данные из отчета о протяженности экосистемы, а также с ними данные о землевладении и землепользовании.

8.41 Для некоторых экосистемных активов, в первую очередь антропогенных типов экосистем, таких как пахотные земли и городские районы, существуют активные рынки недвижимости, которые раскрывают цены на эти районы. Как правило, эти цены не будут включать все экосистемные услуги, предоставляемые этим объектом, и поэтому их не следует использовать непосредственно для оценки актива экосистемы. В то же время вполне вероятно, что для некоторых экосистемных услуг, в частности обеспечивающих услуг, существует корреляция между рыночными ценами на недвижимость (или связанными с ними ценами на аренду) и ценами на сопутствующие экосистемные услуги. Методы оценки, использующие этот тип рыночной информации, описаны в главе 9.

8.42 Помимо методических рекомендаций по оценке экосистемных активов на отчетные даты, в главе 10 приводятся рекомендации по оценке других учетных записей экосистем, например, улучшение экосистемы, деградация экосистемы, преобразование экосистемы, другие изменения в объеме экосистемных активов (включая катастрофические потери) и переоценки.

8.43 Хотя существуют проблемы, связанные с оценкой стоимости экосистемных активов и изменениями стоимости в денежном выражении, основная логика учета согласуется с логикой, используемой в Системе национальных счетов и Центральной основе «Системы эколого-экономического учета» в отношении оценки природных ресурсов, таких как древесина и минеральные и энергетические ресурсы. Общие принципы также соответствуют принципам, используемым при оценке основного капитала произведенных активов, согласно описанию, представленному в системе национальных счетов. Следовательно, составители отчетов, знакомые с оценкой природных ресурсов и внедрением моделей непрерывной инвентаризации, должны понимать многие требования, связанные с оценкой экосистемных активов.

8.2.4 Показатели уровня цен и объёмов

8.44 Анализ номинальных стоимостей (т. е. оценок, выраженных в ценах отчетного периода) может представлять интерес, например, для понимания относительной структуры потребления или производства, или для сравнения уровней расходов с бюджетными и фискальными ограничениями. Кроме того, для многих аналитических целей стандартной практикой является разделение (или декомпозиция) изменений в бухгалтерских проводках, учтенных в два разных момента времени, на изменения, связанные с ценой, и изменения, связанные с изменениями объемов, отражающие как количественные, так и качественные изменения.[89] После декомпозиции выводится временной ряд, исключающий влияние изменения цен, то есть временной ряд изменения объемов. Эти оценки обычно называют показателями постоянных цен.[90]

8.45 Поскольку цены на большинство экосистемных услуг не поддаются наблюдению, нельзя применять стандартные методы оценки показателей уровня цен и объёмов на основе использования индексов цен. Отдельный фактор, который следует учесть, может касаться степени пространственной изменчивости цен на экосистемные услуги. Хотя можно рассмотреть и другие методы, на данном этапе составителям отчетов не рекомендуется стремиться к разработке оценок объемов экосистемных услуг и экосистемных активов, которые можно было бы привести в соответствие с оценками, представленными в национальных счетах.

8.46 В то же время, поскольку большая часть экономического анализа проводится с использованием данных, которые исключают ценовые эффекты, может оказаться целесообразно скорректировать совокупную номинальную стоимость экосистемных услуг и экосистемных активов с использованием общего показателя изменения цен в масштабах всей экономики, такого как, например, индекс потребительских или дефлятор ВВП. Полученные оценочные значения обычно именуются в литературе, посвященной национальной системе бухгалтерского учета, «реальными показателями».

[89] Термин «*объем*» используется в бухгалтерском учете, поскольку для многих товаров, услуг и активов изменения, помимо изменений количества и цены, могут также быть связаны с изменениями качества. В бухгалтерском учете объем отражает эту комбинацию количества и качества.

[90] Существует обширная литература по теории индексов и их применению в бухгалтерском учете. Основные элементы описаны в гл. 15 Системы национальных счетов 2008 года.

9 Учет экосистемных услуг в денежном выражении

9.1 Вступительная часть

9.1 Учет денежной стоимости экосистемных услуг лежит в основе составления двух отчетов о состоянии экосистем: отчета о потоках экосистемных услуг в денежном выражении и отчета об активах экосистемы в денежном выражении. В настоящей главе описывается отчет о потоках экосистемных услуг в денежном выражении, а также подходы к оценке экосистемных услуг для экосистемного учёта с применением принципов, описанных в главе 8.

9.2 Отчет о потоках экосистемных услуг в денежном выражении отражает денежную стоимость потоков экосистемных услуг на основе их меновой стоимости. Данные этого отчета можно использовать в целях понимания относительной экономической значимости различных экосистемных услуг (в рамках оценки национальных счетов); в целях оказания поддержки процессам агрегирования экосистемных услуг для сравнения роли различных активов экосистемы; в целях понимания изменения денежной стоимости с течением времени; в целях сравнения вклада различных экосистемных услуг для разных пользователей; а также в целях облегчения понимания роли экосистемных услуг в разных местах, например, в разных странах. Кроме того, использование меновых стоимостей в контексте учета требует установления четких связей между предложением экосистемных услуг и пользователями экосистемных услуг. Установление этих связей может выявить как экономические издержки, связанные с утратой экосистемных услуг, так и роль государственных институтов как поставщика общественных благ.

9.3 Хотя значения стоимости в денежном выражении, описанные в этой главе, могут удовлетворить ряд аналитических требований, подход к оценке, применяемый в экосистемном учете, не обеспечивает всесторонней оценки ценности природы. Кроме того, обсуждаемые здесь совокупные денежные показатели, вероятно, отражают подмножество всех экосистемных услуг, поскольку общепринятая практика заключается в том, чтобы начать работу по оценке с составления оценок для ограниченного числа экосистемных услуг. Кроме того, как описано в разделе 8.1.2, стоимость в денежном выражении, основанная на меновой стоимости, не включает показатели оценки потребительского излишка, которые могут представлять аналитический интерес в некоторых контекстах. В главе 12 рассматриваются дополнительные подходы к оценке.

9.4 Проводки, представленные в отчете о потоках экосистемных услуг в денежном выражении, оформляются в соответствии с определениями, процедурами учета и границами оценок экосистемных услуг в физическом (количественном) измерении, описанными в главах 6 и 7. Основные характеристики этих процедур учета обсуждаются в разделе 9.2. Как отмечалось в главе 8, оценка экосистемных услуг в денежном выражении требует использования различных методов оценки, поскольку во многих случаях цены на экосистемные услуги невозможно наблюдать на рынках. Существует широкий спектр разработанных методов оценки окружающей среды, но не все из них подходят для применения в контексте бухгалтерского учета. В разделе 9.3 обобщаются и расставляются приоритеты тех методов, которые можно применять, а в разделе 9.4 представлены способы применения различных методов для различных типов услуг. В разделе 9.5 представлена тема, посвященная методам передачи показателей стоимости, которая представляет собой важный шаг в составлении отчетов о денежной стоимости экосистемных услуг в более крупных масштабах, поскольку маловероятно, что цены на все экосистемные услуги во всех местах можно оценить напрямую.

9.2 Отчет о потоках экосистемных услуг в денежном выражении

9.5 Оценка денежной стоимости экосистемных услуг отражается в отчете о потоках экосистемных услуг в денежном выражении. Данный отчет соответствует структуре таблицы поставок и использования ресурсов и имеет ту же базовую структуру, что и отчет о потоках экосистемных услуг в физическом (количественном) измерении, описанный в главе 7. Формат таблицы поставок и использования ресурсов используется для учета потоков различных типов

экосистемных услуг между активами экосистемы и экономическими субъектами. Отчеты, представленные в физическом (количественном) и в денежном измерениях, должны демонстрировать согласованность с точки зрения структуры, классификации и маркировки различных компонентов (например, экосистемных услуг и экосистемных активов).

9.6 Набор экосистемных услуг, включенных в отчет о потоках экосистемных услуг, выраженный в денежном выражении, должен в целом соответствовать набору экосистемных услуг, включенных в отчет о потоках экосистемных услуг в физическом (количественном) измерении. Однако, поскольку некоторые потоки экосистемных услуг, возможно, сложнее оценить в денежном выражении, количество экосистемных услуг, включенных в отчет в денежном выражении, может оказаться меньше.

9.7 Важно, чтобы составители отчетов документировали объем экосистемных услуг, включенных в отчеты, и выделяли бы те экосистемные услуги, которые были исключены из объема измерения и оценки. Это необходимо для того, чтобы пользователи отчетов могли бы легко понять и истолковать агрегированные показатели стоимости экосистемных услуг в денежном выражении. Кроме того, такая документация также подтверждает, что данные об экосистемных услугах в физическом (количественном) измерении остаются актуальными для принятия решений.

9.8 Базовая структура отчета о потоках экосистемных услуг в денежном выражении показана в таблицах 9.1a и 9.1б. Основной объем отчета определяется набором активов экосистемы, расположенных в учетной зоне экосистемы. Эти активы считаются поставщиками экосистемных услуг. Набор пользователей, включенных в отчет, состоит из различных типов экономических субъектов системы национальных счетов (т. е. коммерческих предприятий, государственных организаций, домашних хозяйств), которые являются резидентами учетной зоны экосистемы. Кроме того, таблица использования позволяет вести учет использования активов экономическими субъектами-нерезидентами (т. е. теми экономическими субъектами, которые являются резидентами за пределами учетной зоны экосистемы); [91]а также учет использования активов другими активами экосистемы (т. е. потоками промежуточных услуг). Этот круг пользователей необходим для обеспечения того, чтобы предложение экосистемных услуг резидентными активами экосистемы могло бы быть полностью распределено.

9.9 Потоки промежуточных услуг должны учитываться как часть цепочки потоков, результатом которой является конечная экосистемная услуга, в соответствии с указаниями, изложенными в главе 7, а именно, что промежуточные услуги представляют собой ресурсы, используемые экосистемными активами для предоставления конечных экосистемных услуг. В денежном выражении общее предложение экосистемных услуг (указанное в таблице 9.1a) увеличивается за счет учета потоков промежуточных услуг. Это компенсируется учетом использования экосистемных услуг по экосистемным активам (в таблице 9.1b) в отличие от проводок, относящихся к конечным экосистемным услугам, которые используются экономическими субъектами. Такой учет промежуточных услуг не приводит к двойному учету. Следует отметить, что в данной цепочке потоков тип экосистемы, учтенный как использующий промежуточную услугу, должен также являться типом экосистемы, учтенным как тип экосистемы, предоставляющий соответствующую конечную экосистемную услугу.

9.10 Рамочная структура поставок и использования ресурсов также позволяет учитывать использование экосистемных услуг экономическими субъектами-резидентами в случаях, когда эти услуги предоставляются экосистемными активами, расположенными за пределами учетной зоны экосистемы. Например, резиденты - представители домохозяйств могут путешествовать в другие страны и получать культурные экосистемные услуги в этих странах; а экономические субъекты-резиденты могут получать регулирующие услуги, такие как услуги по борьбе с наводнениями, которые отражают вклад экосистемных активов за пределами их учетной зоны экосистемы. Они записаны в таблице 9.1a в колонке с заголовком «Поставка от экосистемных активов-нерезидентов – импорт». В главе 7 дается расширенное обсуждение методов обработки, связанных с экспортом и импортом экосистемных услуг.

[91] Определения “экономических единиц-резидентов” и “экономических единиц-нерезидентов” соответствуют определению и трактовке в СНС и Руководстве по платежному балансу и международной инвестиционной позиции, 6-е изд. В широком смысле экономическая единица определяется как резидент на данной экономической территории, если у нее есть центр экономических интересов на этой территории.

Таблица 9.1а: Отчет о предложении и использовании экосистемных услуг в денежном выражении – таблица предложения

				Выбранные типы экосистем (на основе уровня 3 - ФГВЭ Глобальной типологии экосистем МСОП)																					
				Наземная												Пресноводные ресурсы			Морская						
				T1 Тропические и субтропические леса				T2 Леса и лесистая местность в умеренном и субарктическом поясах				...		T7		F1	...	FM1	M1	...	MFT1				
				Тропические и субтропические низинные влажные леса	Тропические и субтропические сухие леса и кустарники	Тропические и субтропические влажные горные леса	Тропические пустошные леса	Высокогорные леса и лесистая местность в субарктическом и умеренном поясах	Лиственные леса в умеренном поясе	...	Огневые склерофилловые леса и лесистая местность в умеренном поясе	...	...	...	Производные полуестественные пастбища и заброшенные поля	Постоянные горные ручьи	...	Периодически закрытые и открытые озера и лагуны	Морские луга	...	Прибрежные солончаки и тростниковые заросли	Итого ресурсов в постоянных активах экосистемы	Ресурсы в непостоянных активах экосистемы - Импорт	Итого ресурсов в экосистемных услугах	ИТОГО ПРЕДЛОЖЕНИЕ
ПРЕДЛОЖЕНИЕ				T1.1	T1.2	T1.3	T1.4	T2.1	T2.2	...	T2.6	...	...	...	T7.5	F1.1	...	FM1.3	M1.1	...	MFT1.3				
Избранные экосистемные услуги (справочный список)																									
Обеспечивающие услуги																									
	Обеспечение биомассой	Обеспечение сельскохозяйственными культурами																							
		Обеспечение биомассой под пастбища																							
		Услуги по обеспечению домашним скотом																							
		Услуги по обеспечению аквакультурой																							
		Услуги по обеспечению древесиной																							
		Услуги по обеспечению дикой рыбой и другой естественной морской биомассой																							
		Услуги по обеспечению дикими животными, растениями и другой биомассой																							
	Услуги, касающиеся генетического материала																								
	Водоснабжение																								
	Другие услуги по обеспечению ресурсами																								
Регулирующие услуги и услуги по техническому обслуживанию																									
	Услуги по глобальному регулированию климата																								
	Услуги по регулированию схемы осадков																								
	Услуги по регулированию климата на локальном (микро- и мезо-) уровне																								
	Услуги по фильтрации воздуха																								
	Услуги по регулированию качества почвы																								
	Услуги по удерживанию почвы и отложений																								
	Услуги по обработке земляных отходов																								
	Услуги по очистке воды																								
	Услуги по регулированию расхода воды																								
	Услуги по защите прибрежных зон от наводнений																								
	Услуги по смягчению последствий штормов																								
	Услуги по шумоподавлению																								
	Услуги опыления																								
	Услуги по борьбе с биологическими угрозами																								
	Услуги по содержанию питомников и среды обитания																								
	Другие регулирующие услуги и услуги по техническому обслуживанию																								
Культурные услуги																									
	Услуги по организации отдыха																								
	Услуги, связанные с эстетическим восприятием окружающей среды																								
	Образовательные, научные и исследовательские услуги																								
	Духовные, художественные и символические услуги																								
	Другие культурные услуги																								
ИТОГО ПРЕДЛОЖЕНИЕ																									

Примечание: Представленный перечень экосистемных услуг является ориентировочным.

Таблица 9.1b: Отчет о предложении и использовании экосистемных услуг в денежном выражении – таблица использования

			Избранные экономические единицы															**Выбранные типы экосистем (на основе уровня 3 - ФГВЭ Глобальной типологии экосистем МСОП)**																					
			Избранные отрасли															**Наземная**												**Пресноводные ресурсы**			**Морская**						
																		T1 Тропические и субтропические леса				**T2 Леса и лесистая местность в умеренном и субарктическом поясах**				**…**		**T7**		**F1**	**…**	**FM1**	**M1**	**…**	**MFT1**				
			Сельское хозяйство	Лесное хозяйство	Рыболовство	Горнодобывающая промышленность	Обрабатывающая промышленность	Электроснабжение, газ, пар и кондиционирование воздуха	Водоснабжение; канализация, регулирование отходов и восстановительные работы	Услуги	Другие отрасли	**Итого отрасли**	Государственное потребление	Потребление домохозяйств	**Итого использование по постоянным экономическим единицам**	Экспорт - окончательные экосистемные услуги	**Итого использование по экономическим единицам**	Тропические и субтропические низинные влажные леса	Тропические и субтропические сухие леса и кустарники	Тропические и субтропические влажные горные леса	Тропические пустошные леса	Высокогорные леса и лесистая местность в субарктическом и умеренном поясах	Лиственные леса в умеренном поясе	…	Огневые склерофилловые леса и лесистая местность в умеренном поясе	…	…	…	Производные полуестественные пастбища и заброшенные поля	Постоянные горные ручьи	…	Периодически закрытые и открытые озера и лагуны	Морские луга	…	Прибрежные солончаки и тростниковые заросли	**Итого использование в постоянных активах экосистемы**	Экспорт - Промежуточные услуги	**Итого использование по активам экосистемы**	**ИТОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ																		T1.1	T1.2	T1.3	T1.4	T2.1	T2.2	…	T2.6	…	…	…	T7.5	F1.1	…	FM1.3	M1.1	…	MFT1.3				
Избранные экосистемные услуги (справочный список)																																							
Обеспечивающие услуги																																							
	Обеспечение биомассой	Обеспечение сельскохозяйственными культурами																																					
		Обеспечение биомассой под пастбища																																					
		Услуги по обеспечению домашним скотом																																					
		Услуги по обеспечению аквакультурой																																					
		Услуги по обеспечению древесиной																																					
		Услуги по обеспечению дикой рыбой и другой естественной морской биомассой																																					
		Услуги по обеспечению дикими животными, растениями и другой биомассой																																					
	Услуги, касающиеся генетического материала																																						
	Водоснабжение																																						
	Другие услуги по обеспечению ресурсами																																						
Регулирующие услуги и услуги по техническому обслуживанию																																							
	Услуги по глобальному регулированию климата																																						
	Услуги по регулированию схемы осадков																																						
	Услуги по регулированию климата на локальном (микро- и мезо-) уровне																																						
	Услуги по фильтрации воздуха																																						
	Услуги по регулированию качества почвы																																						
	Услуги по удерживанию почвы и отложений																																						
	Услуги по обработке земляных отходов																																						
	Услуги по очистке воды																																						
	Услуги по регулированию расхода воды																																						
	Услуги по защите прибрежных зон от наводнений																																						
	Услуги по смягчению последствий штормов																																						
	Услуги по шумоподавлению																																						
	Услуги опыления																																						
	Услуги по борьбе с биологическими угрозами																																						
	Услуги по содержанию питомников и среды обитания																																						
	Другие регулирующие услуги и услуги по техническому обслуживанию																																						
Культурные услуги																																							
	Услуги по организации отдыха																																						
	Услуги, связанные с эстетическим восприятием окружающей среды																																						
	Образовательные, научные и исследовательские услуги																																						
	Духовные, художественные и символические услуги																																						
	Другие культурные услуги																																						
ИТОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ																																							

Примечание: Представленный перечень экосистемных услуг является ориентировочным.

9.11 Проводки, учитываемые в таблице поставок и использования ресурсов, должны основываться на концепции меновой стоимости, выражаться в единой денежной единице и относиться к одному отчетному периоду, в котором бухгалтерские проводки записываются в ценах этого периода (т. е. в номинальных значениях). Отдельные таблицы поставок и использования ресурсов могут быть составлены для разных отчетных периодов с целью учета временных рядов потоков экосистемных услуг.

9.12 Как правило, проводки, учитываемые в отчете о потоках экосистемных услуг в денежном выражении, должны напрямую соответствовать тем проводкам, которые учитываются в отчете о потоках экосистемных услуг в физическом (количественном) измерении, описанном в главе 7. Таким образом:

- Определение и объем оценки каждой экосистемной услуги такие же, как и в таблице поставок и использования физических ресурсов, включая обработку и учет промежуточных услуг, импорта и экспорта экосистемных услуг, натурального производства сельскохозяйственной и связанной с ней продукции и абиотических потоков.
- Поток, учтенный в физическом (количественном) измерении, должен соответствовать проводке в денежном выражении; т. е. изучение отчетов в физическом (количественном) измерении и в денежном выражении должно поддерживать целостную картину поставок и использования экосистемных услуг.
- Распределение предложения экосистемных услуг между различными пользователями экосистемных услуг должно соответствовать распределению, представленному в таблице поставок и использования физических ресурсов. Следует отметить, что выбор метода оценки не должен влиять на выбор пользователя.
- Отчетный период должен быть таким же, как и для таблицы поставок и использования ресурсов.

9.13 Как правило, бухгалтерские проводки для каждой экосистемной услуги формируются путем умножения показателя потока услуг в физическом (количественном) измерении на цену, рассчитанную с использованием соответствующего метода, выбранного из тех, которые описаны ниже в разделе 9.3. Однако, поскольку обычно данные доступны не для всех транзакций, возникает необходимость оценивать стоимость экосистемных услуг с использованием методов переноса стоимости, которые учитывают различия в экологических и социально-экономических условиях. Использование методов переноса стоимости включает в себя ряд допущений, касающихся изменения цен на экосистемные услуги в разных местах. Соответствующие вопросы, касающиеся этих методов, обсуждаются в разделе 9.5.

9.14 Если бухгалтерская проводка оценивается напрямую, а не с использованием отдельных оценок цены и количества, оценка соответствующего потока в количественном выражении все же должна быть включена в таблицу поставок и использования физических ресурсов. Такой подход способствует поддержанию согласованности в системе учета и поддерживает оценку изменений в активах экосистемы, включая, например, деградацию экосистемы.

9.15 Поскольку проводки в денежном выражении представлены в общей валюте и оцениваются с использованием концепции общей ценности меновых стоимостей, можно получить агрегированные показатели экосистемных услуг, например, для набора экосистемных услуг, предоставляемых определенным типом экосистемы (например, все экосистемные услуги, обеспечиваемые лесами в пределах учетной зоны экосистемы), или для набора экосистемных услуг, используемых определенной отраслью (например, экосистемных услуг, используемых рыбной промышленностью). Следует отметить, что итоговые данные о стоимости всех конечных экосистемных услуг, предоставляемых экосистемами в пределах учетной зоны экосистемы, включают данные об экспорте этих услуг.

9.16 Структура таблицы 9.1a предполагает, что предложение каждой экосистемной услуги представлено определенным типом экосистемы. На практике чаще всего, как обсуждалось в главе 6, потоки нескольких экосистемных услуг оцениваются в пространстве с использованием моделирования экосистемы и методов геопространственных данных, как описано в главе 7. Следовательно, представление в таблице поставок ресурсов подразумевает отнесение потоков экосистемных услуг к определенному типу экосистемы (например, путем наложения карт поставок отдельных экосистемных услуг на карту протяженности по типу экосистемы). Кроме того, в случае применения пространственного подхода можно распространять карты различных

экосистемных услуг, показывающие, где они предоставляются в рамках учетной зоны экосистемы, в качестве дополнительных результатов к таблице предложения экосистемных услуг. Следует отметить, что составление карт с данными, представленными в денежном выражении, требует четкой формулировки подхода к оценке цен на экосистемные услуги в рамках учетной зоны экосистемы.

9.17 Агрегированные показатели экосистемных услуг в денежном выражении могут быть получены путем суммирования по столбцам (т. е. для оценки общего предложения или использования отдельной услуги) и путем суммирования нижних рядов (т. е. для оценки общего предложения услуг в разрезе типа экосистемы или общего использования услуг в разрезе экономического субъекта). Агрегированные показатели могут представлять особый интерес при сравнении с показателями выпуска продукции, промежуточного потребления и добавленной стоимости в стандартных национальных счетах, в том числе на уровне отрасли (например, для сельского хозяйства).

9.18 Если сосредоточить внимание на общем вкладе экосистемных активов в рамках учетной зоны экосистемы, такой как страна, ***совокупный показатель валового продукта экосистемы равен сумме всех конечных экосистемных услуг по их меновой стоимости, предоставляемых всеми типами экосистем. расположенных в пределах учетной зоны экосистемы за отчетный период, за вычетом чистого импорта промежуточных услуг.*** [92] В тех случаях, когда чистый импорт промежуточных услуг, т. е. импорт за вычетом экспорта промежуточных услуг (см. раздел 7.2.6), невелик, можно предположить, что валовый продукт экосистемы представляет собой сумму конечных экосистемных услуг, предоставляемых учетной зоной экосистемы.

9.19 Объем валового продукта экосистемы охватывает экосистемные услуги, в том числе услуги по снабжению, регулированию и обслуживанию, а также культурные услуги, и не включает денежную стоимость абиотических потоков, пространственных функций и непотребительских (неутилитарных) ценностей. В более общем плане денежная стоимость абиотических потоков и пространственных функций должна быть исключена из денежных агрегатов, касающихся активов экосистемы, например, в отчете о денежных активах экосистемы. Несмотря на то, что абиотические потоки и пространственные функции исключаются из стоимостных агрегатов, они все же могут учитываться в таблицах поставок и использования ресурсов как в физическом (количественном), так и в денежном выражении.

9.20 Заполнение проводок в таблице использования ресурсов (таблица 9.1b) не требует внесения записей о местонахождении пользователя, то есть достаточно провести учет типа экономического субъекта, независимо от того, является ли данный субъект резидентом или нерезидентом, а также учет соответствующего класса (например, типа отрасли). Тем не менее, местоположение пользователей по отношению к местоположению поставляющего актива экосистемы должно быть известно, чтобы гарантировать, что проведение оценки цен будет соответствовать пространственному контексту.

9.3 Методы оценки транзакций в экосистемных услугах

9.3.1 Вступительная часть

9.21 В разделе 8.2 описывается концептуальная основа оценки экосистемных услуг для экосистемного учёта. Поскольку цены на экосистемные услуги, как правило, не отслеживаются, для их оценки был разработан ряд методов. В настоящем разделе описываются методы, поддерживающие получение цен на экосистемные услуги, которые согласуются с меновой стоимостью и, следовательно, могут использоваться для получения оценок в целях их отражения в отчетах.

9.22 В настоящем разделе эти методы описываются в порядке предпочтения с указанием тех методов, которые считаются наиболее близкими к концепции целевой оценки рыночных цен. Для целей бухгалтерского учета предпочтение отдается использованию тех методов, которые переводят наблюдаемые и выявленные цены и затраты (т. е. для связанных или аналогичных товаров и услуг) в значения, необходимые для целей бухгалтерского учета.

[92] Это определение валового экосистемного продукта отражает подход, основанный на производстве (т.е. выпуск продукции за вычетом затрат), к определению вклада экосистем ЕАОС в получение выгод и благосостояние. Также следует отметить, что (а) поставка конечных экосистемных услуг включает экспорт в экономические единицы-нерезиденты; и (б) импорт конечных экосистемных услуг не включается в этот показатель, поскольку они представляют собой вклад экосистем, расположенных в других ЕАЭС. Этот показатель является “валовым” в том смысле, что он не вычитает никакой связанной с ним деградации экосистем, возникающей при предоставлении услуг. Измерение GEP активно проводится в Китае (см., например, Ouyang и другие (2020)).

9.23 Общий совет системы национальных счетов (глава 3) заключается в том, что в случае отсутствия непосредственно наблюдаемых рыночных цен оценка может быть произведена с использованием цен на аналогичных или родственных рынках или с использованием затрат на производство. Следуя аналогичной формулировке, рекомендуется, чтобы выбор типа применяемых методов оценки производился бы в следующем порядке: от наивысшего предпочтения к наименьшему.

а) методы, при которых цена экосистемной услуги поддается непосредственному наблюдению;
б) методы, при которых цена экосистемной услуги определяется на рынках аналогичных товаров и услуг;
в) методы, при которых цена экосистемной услуги воплощена в рыночной сделке;
г) методы, при которых цена экосистемных услуг основывается на выявленных расходах (затратах) на сопутствующие товары и услуги;
д) методы, при которых цена экосистемной услуги основывается на ожидаемых расходах или ожидаемых рынках.

9.24 Различные методы для этих пяти групп описаны ниже. Кроме того, кратко изложены и некоторые другие методы, которые применялись в контексте экологической оценки, но в контексте настоящего документа «Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет» использовать их без соответствующей корректировки в целях приведения результатов в соответствие с концепцией меновой стоимости, не рекомендуется. Во всех случаях документация по источникам данных, используемым методам и допущениям должна находиться в открытом доступе.

9.25 Некоторые методы больше, чем другие, подходят для оценки определенных экосистемных услуг. Например, более вероятно, что меновая стоимость обеспечивающих услуг может быть оценена на основе наблюдаемых рыночных сделок. Сопоставление методов с различными типами экосистемных услуг рассматривается далее в разделе 9.4 и более подробно обсуждается в отчете «Оценка экосистемных услуг и активов в денежном выражении для экосистемного учета» (Организация Объединенных Наций, Департамент по экономическим и социальным вопросам, Статистический отдел, 2022b).

9.26 Методы оценки, описанные в этом разделе, были разработаны в контексте оценки конечных экосистемных услуг, то есть с акцентом на вклад экосистем в экономическую деятельность и деятельность человека. В тех случаях, где учитываются промежуточные услуги, могут применяться те же методы оценки, поскольку цель по-прежнему заключается в оценке вклада экосистемы в экономическую деятельность и деятельность человека. Например, если потоки услуг по опылению учитываются как затраты на услуги по производству биомассы, оба этих типа услуг могут быть оценены с точки зрения их вклада в связанный с ними выпуск сельскохозяйственной продукции.

9.27 В контексте документа «Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет» цель состоит в том, чтобы вести учет проводок в отчетах для нескольких экосистемных услуг по нескольким типам экосистем. В принципе, агрегирование по экосистемным услугам и типам экосистем возможно даже при использовании разных методов оценки при условии, что разные методы ориентированы на применение одной и той же целевой концепции оценки. Этот принцип также применяется в национальных счетах для агрегирования рыночных и нерыночных товаров и услуг.

9.3.2 Методы прямого наблюдения за ценами

9.28 **Непосредственно наблюдаемая стоимость.** Самый прямой метод измерения цен и оценки стоимости в отчетах основан на прямом наблюдении за обменом экосистемными услугами, при их наличии. Например, если водно-болотное угодье предоставляет услуги по очистке воды, и владельцы или менеджеры этого водно-болотного угодья могут взимать плату с компании, занимающейся водоснабжением, которая забирает воду для муниципальных нужд, происходит сделка с экосистемными услугами, предоставляемыми экосистемой, которая может быть учтена. Стоимость порубки, взимаемая с лесозаготовительных предприятий, также является

примером непосредственно наблюдаемой стоимости. Цены на аренду земли в сельском хозяйстве, где существуют рынки для аренды земли для выращивания сельскохозяйственных культур или выпаса скота, являются еще одним примером непосредственно наблюдаемой стоимости. Эти цены на аренду могут быть использованы для расчета цен на соответствующие услуги по обеспечению биомассой для целей бухгалтерского учета. Во всех этих примерах есть прямая связь с благами, учитываемыми в системе национальных счетов.

9.29 Хотя использование непосредственно наблюдаемой стоимости является наиболее предпочтительным методом, полученные в результате цены могут обеспечить учетные проводки для представления стоимости экосистемных услуг, которые могут считаться низкими, т. е. когда денежная стоимость вклада экосистемы считается незначительной. Принципиально важно признать, что этот результат, скорее всего, является отражением существующих институциональных механизмов и является результатом, хорошо изученным в экономической литературе. Например, хорошо задокументирован тот факт, что размер ресурсной ренты за природные ресурсы, добываемые в условиях открытого доступа, стремится к нулю (Hartwick и Olewiler, 1998)[93].

9.30 Тем не менее, при условии, что цены отражают институциональные механизмы, которые являются достаточно зрелыми и крупными, полученные цены все же должны применяться в экосистемном учете, поскольку основная цель заключается в том, чтобы показать бухгалтерские проводки, отражающие сложившийся рыночный контекст и, следовательно, поддержать анализ сложившихся цен относительно цен других услуг и активов. В той мере, в какой учтенные показатели стоимости могут оказаться низкими, может возникнуть интерес к оценке дополнительных значений на основе альтернативных институциональных контекстов и рыночных условий. Эти гипотетические показатели стоимости не должны учитываться в отчетах о состоянии экосистем, но могут быть представлены в дополнительных отчетах (см. главу 12).

9.31 Можно вести также наблюдение за ценами, которые касаются благ, не учитываемых в рамках системы национальных счетов. Например, платежи за экосистемные услуги могут служить прямым показателем оценки стоимости этих услуг. Это справедливо при определенных обстоятельствах, и платежи, производимые, например, государственным учреждением управляющему землей, будут представлять собой соответствующую цену за конкретную услугу для целей бухгалтерского учета. Однако чаще всего платежи за экосистемные услуги и связанные с ними институциональные механизмы не предназначены для раскрытия цен на конкретные услуги. Вместо этого они направлены либо на поддержку землеустроителей в проведении работ по восстановлению экосистем или аналогичных методов, либо на реализации более широкой государственной социальной политики, например, в отношении поддержки доходов. Как правило, рекомендуется не использовать данные схем платежей за экосистемные услуги при оценке цен на экосистемные услуги, если только нет четких доказательств того, что данная схема направлена на конкретную услугу.

9.32 Отдельные рынки связаны с наблюдаемыми ценами, полученными из систем торговли выбросами, которые могут использоваться для оценки цен на услуги по глобальному регулированию климата на основе удержания углерода. Количество стран с такими торговыми системами растет, равно как и количество продаваемого углерода, и поэтому эти рынки могут предоставить подходящие данные о ценах.[94] Если система торговли считается недостаточно зрелой, альтернативой является использование данных о предельных затратах на борьбу с загрязнением, которые более широко доступны[95], или данных о социальных издержках выбросов углерода, если они получены из моделей, которые согласуются с концепцией меновой стоимости, то есть ограничены оценкой воздействия на показатели выпуска продукции.

[93] Здесь делается предположение о том, что существует растущий дефицит базового ресурса. Там, где такого дефицита нет, была бы уместна низкая или нулевая цена.

[94] Поскольку эти затраты варьируются в зависимости от отрасли, в качестве общих предельных затрат на борьбу с загрязнением следует принимать самый высокий показатель затрат.

[95] Поскольку эти затраты варьируются в зависимости от сектора, в качестве общей предельной стоимости борьбы с загрязнением следует принимать самую высокую стоимость.

9.33 Следует отметить, что система национальных счетов не требует, чтобы источник цен лежал в пределах конкурентных рынков; например, операции, основанные на ценах на монополистических или олигополистических рынках, отражаются в национальных счетах без корректировки. Однако, если непосредственно наблюдаемые цены считаются экономически незначимыми[96] (такие случаи могут возникать, например, в контексте платы за вход в национальный парк), наблюдаемые цены не должны использоваться и должны применяться альтернативные методы оценки. Кроме того, следует позаботиться о понимании размера рынков и степени их зрелости. Использование цен на небольших или незрелых рынках может быть недостаточно репрезентативным для использования в учете экосистемы.

9.3.3 Методы получения цен на рынке аналогичных товаров и услуг

9.34 **Цены на аналогичных рынках.** Когда рыночные цены на конкретную экосистемную услугу не поддаются наблюдению, оценка в соответствии с эквивалентами рыночных цен может обеспечить приближение к рыночным ценам. В соответствии с системой национальных счетов (пункт 3.123) «*[в] общем, рыночные цены должны браться с рынков, где те же или аналогичные товары продаются в настоящее время в достаточном количестве и при аналогичных обстоятельствах. Если соответствующий рынок, на котором в настоящее время продается конкретный товар или услуга, отсутствует, стоимость сделки, связанной с этим товаром или услугой, может быть получена на основе рыночных цен на аналогичные товары и услуги путем внесения поправок на качество и другие различия».*

9.35 Например, когда недревесные лесные товары (например, грибы) из одного леса продаются на рынке, а товары из аналогичного леса - нет, то цены, наблюдаемые в первом случае, могут использоваться для оценки недревесных лесных товаров во втором случае, принимая во внимание различия между продуктами и другими факторами. При применении этого метода цена продаваемого продукта должна быть скорректирована с учетом любых затрат, понесенных при поставке этого продукта, чтобы гарантировать, что полученная цена соответствует экосистемной услуге. При этом неявно предполагается, что потоки (нерыночных) экосистемных услуг (в данном примере, сбора грибов) недостаточно значительны для того, чтобы изменить наблюдаемую цену и спрос на товар или услугу на аналогичном рынке. Следует отметить, что цены на аналогичных рынках отражают цены в существующем институциональном контексте так же, как и при применении метода определения непосредственно наблюдаемых значений стоимости.

9.3.4 Методы, при которых цены (и связанные с ними значения стоимости) воплощаются в рыночных сделках

9.36 **Методы определения остаточной стоимости и ресурсной ренты.** Методы[97] остаточной стоимости и ресурсной ренты оценивают стоимость экосистемной услуги: за основу берется валовая стоимость конечного рыночного товара, для которого экосистемная услуга обеспечивает ввод ресурсов, и вычитается стоимость всех других ресурсов, включая рабочую силу, произведенные активы и промежуточные ресурсы (см. приведенную ниже формулу, взятую из таблицы 5.5 Центральной основы «Системы эколого-экономического учета»). В зависимости от объема данных (относящихся, например, к конкретному местоположению или к деятельности отрасли в целом) оценочная остаточная стоимость представляет собой прямую стоимость, которая может быть отражена в отчетах или использована для получения цены, которая может применяться в других контекстах. Соответствующие факторы, учитываемые при расчете цены, описаны в Центральной основе настоящего документа (приложение A5.1).

[96] Рассмотрение относительной значимости цен в СНС 2008 года отражено в следующем заявлении (пункт 1). 22.28): “Экономически значимые цены - это цены, которые оказывают существенное влияние на объемы, которые производители готовы поставлять, и на объемы, которые покупатели желают приобрести”.

[97] Несмотря на схожесть намерений, между этими методами следует проводить различие. Метод ресурсной ренты отражает совокупную стоимость арендной платы в данных обстоятельствах, в то время как метод остаточной стоимости фокусируется на расчете арендной платы, где арендная плата определяется на рынке с фиксированным предложением и конкурентным спросом.

Производимая продукция
минус промежуточное потребление
минус компенсация работникам
минус прочие налоги на производство
плюс прочие субсидии на производство
Равна валовой операционной прибыли
минус потребление основного капитала (амортизация)
минус доход от произведенных активов
минус трудозатраты самозанятых
Равна ресурсной ренте
= истощение + чистый доход от экологических активов

9.37 На практике при применении этих методов может возникнуть ряд сложностей. Во-первых, поскольку остаток может отражать комбинацию других неоплачиваемых и косвенных вложений ресурсов, различение вклада экосистемных услуг может быть затруднено. Во-вторых, оценки подвержены ошибкам, возникающим при расчете стоимости всех «оплачиваемых» ресурсов. В-третьих, размер остатка напрямую зависит от институциональных механизмов, связанных с использованием экосистемы. Наконец, следует отметить, что эти методы часто проще всего применять с использованием широких данных на уровне отрасли, и полученные в результате оценки цен могут не обладать достаточной степенью детализации, необходимой для расчета стоимостей в денежном выражении по конкретным местам. В то же время, поскольку эти методы основаны на наблюдаемых данных, значения и цены, рассчитанные с использованием этих методов, будут отражать текущий институциональный контекст и могут обеспечивать высокоуровневую структуру денежных значений.

9.38 **Метод изменения производительности.** В этом методе экосистемная услуга рассматривается как вклад в производственную функцию продаваемого товара. Таким образом, изменения в услуге приведут при прочих равных условиях к изменениям в выпуске продаваемого товара. Стоимость услуги формируется в три этапа. Во-первых, предельный продукт (вклад) экосистемной услуги оценивается как изменение стоимости продукции в результате предельного изменения предложения экосистемной услуги. Во-вторых, предельный продукт умножается на цену продаваемого товара, чтобы получить продукт с предельной стоимостью для экосистемных услуг. В-третьих, этот продукт предельной стоимости умножается на физическое количество предоставляемой экосистемной услуги, чтобы получить стоимость экосистемной услуги. Отношения следует оценивать в рамках одного отчетного периода с учетом того, что они могут меняться с течением времени.

9.39 Метод изменения производительности использовался для оценки услуг, обеспечиваемых водой и другими факторами в сельском хозяйстве, например, опылением, в местах, где имеются подробные данные для оценки производственных функций. Он особенно хорошо подходит для оценки экосистемных услуг, которые являются исходными ресурсами для существующего выпуска продукции, учитываемого в рамках системы национальных счетов. Однако, когда речь идет о нескольких товарах и экосистемных услугах, определение производственной функции и предельного продукта отдельной экосистемной услуги может быть затруднено, поскольку необходимо учитывать ряд факторов. Кроме того, данный метод может потребовать больших объемов данных, и масштабирование до национального уровня может быть затруднено.

9.40 **Метод ценообразования с учётом комфортности окружающей среды.** Метод ценообразования с учётом комфортности окружающей среды оценивает дифференциальную надбавку к стоимости объекта недвижимости или арендной платы (или других составных товаров), которая возникает из-за влияния характеристик экосистемы (например, чистого воздуха, местных парков) на эту стоимость. Этот метод обычно используется для измерения услуг, связанных с удобствами, предоставляемыми жителям в определенных местах. Для оценки этого эффекта, все другие характеристики объекта недвижимости (включая размер, количество комнат, центральное отопление, гараж и т. д.) стандартизируются и должны быть включены в анализ. Следует также учитывать географические, соседние и экосистемные характеристики объектов недвижимости.

9.41 В контексте учета экосистем разложение этих значений на две части — часть, объясняемую характеристикой экосистемы, и часть, объясняемую остальными характеристиками объекта, — может использоваться для оценки стоимости соответствующей экосистемной услуги (например, фильтрационные услуги или рекреационные услуги) для конкретного объекта недвижимости. В

тех случаях, когда метод ценообразования с учётом комфортности окружающей среды применяется к оценке стоимости объекта недвижимости, а не к стоимости аренды, полученные цены необходимо преобразовать, чтобы они относились к годовому потоку услуг с использованием подходящей нормы прибыли.

9.42 Расчетные цены на экосистемную услугу можно применять в других местах, например, путем получения информации о ценах за гектар. Данный метод также может быть рассмотрен для использования в других контекстах оценки стоимости объектов недвижимости или арендной платы, например, связанных с продажей или арендой сельскохозяйственных земель в контексте услуг по обеспечению биомассой. [98]

9.43 Ценообразование с учётом комфортности окружающей среды раскрывает стоимость для целей бухгалтерского учета только в случае наличия полностью информированного и изменчивого рынка, когда покупатели могут найти недвижимость с набором характеристик, которые оптимально соответствуют их предпочтениям.

9.3.5 Методы, при которых цены основаны на выявленных расходах на сопутствующие товары и услуги

9.44 В тех случаях, когда цены на экосистемные услуги не могут быть оценены с использованием описанных выше методов, можно принять методы, использующие данные о выявленных расходах на сопутствующие товары и услуги, которые обычно называют методами, основанными на затратах.

9.45 **Метод предотвращающего поведения.** Метод предотвращающего поведения предполагает, что отдельные лица и сообщества тратят средства на предотвращение или смягчение негативных последствий и ущерба, возникающих в результате неблагоприятного воздействия окружающей среды. Выявленные расходы демонстрируют стоимость, придаваемую сопутствующим экосистемным услугам. Это касается, например, расходов, связанных с дополнительной фильтрацией для очистки загрязненной воды и кондиционированием воздуха во избежание его загрязнения.

9.46 Фактические понесенные расходы считаются оценкой по нижней границе благ от смягчения последствий, поскольку можно предположить, что блага от предотвращения убытков, по крайней мере, равны доле затрат, понесенных для их предотвращения. Преимущество этого метода заключается в том, что проще оценить понесенные расходы, чем оценить предотвращенный экологический ущерб. Недостатком данного метода является то, что эти расходы могут быть не очень чувствительными к различиям в качестве окружающей среды, и поэтому они могут не оказаться столь пространственно чувствительными, как функции ущерба. Кроме того, необходимо позаботиться (а) о согласовании расходов с конкретными экосистемными услугами, поскольку они могут отражать обеспечение пакета услуг; и (б) обеспечить, чтобы расходы отражали только затраты на предотвращение воздействия на окружающую среду, а не вкусовые и потребительские предпочтения.

9.47 **Метод транспортно-путевых затрат.** Метод транспортно-путевых затрат обычно используется в экономике для оценки стоимости зон отдыха на основе выявленных предпочтений посетителей объекта. Функция спроса на отдых оценивается путем наблюдения за фактическим количеством поездок, которые имеют место при различных затратах на поездку к объекту отдыха или культуры, и при условии, что люди придерживаются схожих предпочтений в отношении посещения этого объекта. Данные о транспортно-путевых затратах включают расходы, понесенные домохозяйствами или отдельными лицами, чтобы добраться до места отдыха, и плату за вход, а также могут включать издержки упущенных возможностей, затраченные на поездку и посещение объекта. Данные о транспортно-путевых затратах в идеале фиксируются на подробном уровне, учитывающем различные особенности посещаемых и используемых объектов. Зона под функцией спроса обеспечивает систему показателей для определения социальной ценности объекта, включая потребительский излишек.

9.48 Для целей экосистемного учета требуется расчет меновой стоимости сопутствующих экосистемных услуг, как правило, услуг по организации отдыха. Меновая стоимость может быть оценена на основе функции спроса с использованием описанного ниже метода моделирования меновой стоимости.

[98] К Триплетту (2006) можно обратиться за рекомендациями по использованию гедонистических подходов к ценообразованию в статистическом контексте..

При отсутствии оценочных функций спроса меновая стоимость может быть приближена на основе агрегированных данных о транспортно-путевых затратах (например, данных о топливе). В тех случаях, когда данные о транспортно-путевых затратах отсутствуют, альтернативным методом получения меновой стоимости услуг по организации отдыха, является суммирование соответствующих расходов на потребление (например, с использованием данных вспомогательных отчетов по туризму).

9.3.6 Методы, при которых цены основаны на ожидаемых расходах или рынках

9.49 Последняя группа методов оценки, доступных для целей бухгалтерского учета, — это те методы, которые основаны на оценке расходов, которые можно было бы ожидать, если бы экосистемная услуга больше не предоставлялась или фактически не продавалась на рынке. Применение этих методов основано на следующей логике, а именно, что потеря экосистемных услуг напрямую увеличит денежные издержки (или сократит доходы) для экономических субъектов и что наличие рынка выявит эти эффекты.

9.50 **Метод возмещаемой стоимости.** Метод возмещаемой стоимости оценивает стоимость замены экосистемной услуги заменителем, обеспечивающим такой же вклад в блага. Он также известен как метод замещаемых или альтернативных затрат. Заменитель может быть либо предметом потребления (например, установка для фильтрации воздуха для домохозяйства, заменяющая услуги по фильтрации воздуха деревьями), либо фактором, используемым в производстве (например, сорго, заменяющим неоплачиваемый корм в случае пастбищной экосистемной услуги), либо фактором капитала (например, водоочистная станция). Во всех случаях, если заменитель обеспечивает идентичный вклад, цена экосистемной услуги представляет собой стоимость использования заменителя для обеспечения тех же благ, что и отдельная единица количества экосистемной услуги (например, цена тонны фуража). При применении в одном и том же контексте (например, в контексте одной фермы) прямая учетная проводка может быть оценена на основе общей стоимости использования заменителя в этом контексте.

9.51 Обоснованность применения метода возмещаемой стоимости зависит от соблюдения трех условий: (а) заменитель может выполнять точно такую же функцию, что и замещаемая экосистемная услуга; (б) используемый заменитель является альтернативным решением, позволяющим получить наименьшие издержки; и (в) будет существовать готовность платить за замену в том случае, если экосистемная услуга больше не будет предоставляться. Таким образом, в приведенном выше примере неценового корма должно быть очевидно, что сорго является хорошей заменой пастбищного корма, что оно дешевле, чем другие заменители (например, перемещение скота в другое место, использование других видов корма) и что животноводческое хозяйство будет продолжать свое функционирование в том случае, если деятельность по выпасу домашнего скота на пастбищных угодьях будет сокращена.

9.52 **Метод оценки стоимости ущерба, которого удалось избежать.** Метод оценки стоимости ущерба, которого удалось избежать, оценивает стоимость экосистемных услуг на основе затрат на ущерб, который может возникнуть из-за потери этих услуг. Акцент, как и в случае оценки возмещаемой стоимости, обычно делается на услугах, предоставляемых экосистемами, которые были бы утрачены, если бы экосистема отсутствовала или находилась в достаточно плохом состоянии, из-за чего услуги могли бы быть недоступны. Чтобы получить значения и цены для целей бухгалтерского учета, ущерб должен оцениваться с использованием цен, которые согласуются с концепцией меновой стоимости. Применимость оценки стоимости ущерба, которого удалось избежать, зависит от условий, аналогичных тем, которые отмечены выше в отношении метода оценки возмещаемой стоимости. Метод оценки стоимости ущерба, которого удалось избежать, особенно полезен для регулирования, среди прочего, следующих услуг: борьба с эрозией почвы, борьба с наводнениями, фильтрация воздуха и глобальное регулирование климата.

9.53 Оценка стоимости ущерба, которого удалось избежать, определяет экономические субъекты, которые, как ожидается, могут избежать затрат на ущерб в результате предоставления экосистемных услуг. Например, стоимость услуг по фильтрации воздуха может быть связана с предотвращением затрат на здравоохранение со стороны государственных институтов. Однако

это не следует толковать таким образом, что эти экономические субъекты являются пользователями услуг; скорее оценка стоимости ущерба, которого удалось избежать, является исключительно средством оценки стоимости этих услуг.

9.54 В некоторых случаях можно оценить цены, основанные как возмещаемой стоимости, так и на стоимости ущерба, которого удалось избежать. Если такая оценка возможна, следует использовать более низкую из двух предполагаемых цен. В большинстве случаев ожидается, что это будут цены, основанные на методе возмещаемой стоимости.

9.55 **Метод моделирования меновой стоимости** [99] Метод моделирования меновой стоимости оценивает цену и количество, которые преобладали бы в том случае, если бы экосистемная услуга продавалась бы на гипотетическом рынке. Таким образом, он обеспечивает прямую оценку стоимости экосистемной услуги на основе требуемой концепции меновой стоимости.[100] Этот метод применяется с использованием результатов на основе функций спроса на соответствующую экосистемную услугу (например, в соответствии с оценками применения метода транспортно-путевых затрат, обсуждаемого выше, или методов заявленных предпочтений, обсуждаемых ниже). Эти методы используются для расчета цены экосистемной услуги, которая была бы получена, если бы она действительно продавалась на рынке. Это требует объединения информации о функции спроса с функцией предложения и соответствующей рыночной структуры (институциональный контекст). Затем применяются стандартные микроэкономические методы для расчета смоделированной цены, которую можно использовать для оценки стоимости экосистемной услуги. Данный метод можно применять на различных уровнях сложности и с использованием альтернативных рыночных структур, но он не получил такого широкого применения, как описанные выше методы.

9.3.7 Прочие методы оценки

9.56 Существует ряд других методов оценки, которые можно найти в литературе по экономике окружающей среды и оценке экосистемных услуг. Этим методам не следует отдавать предпочтение при выборе между ними и любым из типов методов, описанных выше. Если данные, основанные на этих других методах, рассматриваются для целей составления отчетов, то прежде чем их использовать в отчетах, необходимо проверить их на соответствие принципам меновой стоимости и скорректировать в соответствии с требованиями.

9.57 **Метод скрытых (теневых) проектных издержек.** Это один из вариантов применения метода возмещаемой стоимости, который фокусируется на гипотетических затратах на предоставление той же экосистемной услуги в другом месте. Он менее подходит для оценки отдельных экосистемных услуг, поскольку не предназначен для учета отдельных потоков. Возможные альтернативы разработке теневого проекта включают реконструкцию активов (например, предоставление альтернативного места обитания для находящихся под угрозой исчезновения диких животных); трансплантация активов (например, перемещение существующей среды обитания на новое место); и восстановление активов (например, улучшение существующей деградировавшей среды обитания). К этому методу также применимы три условия, отмеченные выше для метода возмещаемой стоимости, но следует отметить, что метод скрытых (теневых) проектных издержек может быть актуален для применения только в том случае, если теневой проект фактически реализован или планируется к реализации.

9.58 Этот метод также связан с методом оценки затрат на восстановление, который может применяться для оценки деградации экосистемы путем оценки затрат, которые необходимо будет понести для восстановления экосистемы до ее состояния на начало отчетного периода. Метод оценки затрат на восстановление обсуждается далее в главе 12.

[99] На основе работы Caparrós и др. (2017).

[100] Если смоделированное количество отличается от наблюдаемого количества (например, с точки зрения количества посещений), смоделированная цена может быть скорректирована на следующем этапе, чтобы смоделированная меновая стоимость осталась бы неизменной.

9.59 **Издержки упущенных возможностей от альтернативного использования** Этот подход позволяет оценивать стоимость экосистемных услуг путем измерения упущенных благ от того, что тот же актив экосистемы не используется для альтернативных целей. Например, стоимость экосистемных услуг, возникающих в результате отказа от заготовки деревьев для производства древесины (например, для предоставления услуг по глобальному регулированию климата), может быть измерена с использованием метода упущенного дохода от продажи древесины. Таким образом, этот подход позволяет оценить то, от чего нужно отказаться ради сохранения экосистемных услуг. Подход оценки издержек упущенных возможностей наиболее полезен при рассмотрении экосистемных услуг, которые могут быть связаны с определенными целями, такими как защита среды обитания или культурных либо исторических мест. Полученная стоимость может считаться меновой стоимостью при условии, что (а) оценка упущенных благ основана на меновой стоимости; и (б) рассматриваемый институциональный контекст достаточно реалистичен, чтобы можно было проанализировать альтернативный сценарий. Основная трудность, связанная с применением подхода оценки издержек упущенных возможностей, связана с определением реалистичного альтернативного использования, поскольку в зависимости от сделанного выбора стоимость упущенных благ может существенно различаться.

9.60 **Методы заявленных предпочтений.** Методы заявленных предпочтений не используют информацию о поведении людей на существующих рынках; скорее они используют информацию из анкет, чтобы выявить вероятные ответы людей, прося их указать свои предпочтения в гипотетических ситуациях. Методы заявленных предпочтений не раскрывают напрямую меновую стоимость и, следовательно, требуют корректировки для использования в бухгалтерском учете. Это основные методы оценки непотребительских (неутилитарных) ценностей, и поэтому они могут быть применимы в некоторых приложениях, описанных в главе 12. Методы заявленных предпочтений делятся на две широкие категории: условная оценка и эксперименты по выбору.[101]

9.61 Метод условной оценки представляет собой метод заявленных предпочтений, основанный на опросах, который позволяет получить информацию о поведении людей на сконструированных рынках. В анкете по условной оценке описывается гипотетический рынок, на котором можно продать рассматриваемый товар. Этот условный рынок определяет сам товар, институциональный контекст, в котором он будет предоставляться, и тот способ, с помощью которого он будет финансироваться. Респондентов спрашивают об их готовности платить или готовности принять гипотетическое изменение уровня обеспечения товаром, обычно спрашивая их, согласны ли они с конкретным сценарием. Предполагается, что респонденты ведут себя так, как если бы они находились на реальном рынке (Atkinson и др., 2018).

9.62 В экспериментах по выбору индивидууму предлагается набор альтернативных уровней предложения товаров или услуг (обычно два или три), характеристики которых варьируются в соответствии с определенными параметрами качества и стоимости. Анализируя предпочтения по этим различным наборам характеристик, можно получить значение, придаваемое индивидуумом каждой из характеристик, при условии, что (а) наборы включают переменную стоимости; и (б) включен базовый пакет, отражающий данный статус-кво.

9.63 Информация, полученная в результате применения методов условной оценки и экспериментов по выбору, касается готовности платить за экосистемную услугу или готовности принять платеж в случае ее потери. Затем эта информация используется для оценки изменений в излишках потребителей и производителей и, как таковая, не дает оценки меновой стоимости, необходимой для целей бухгалтерского учета. Однако, объединяя информацию о готовности платить или готовности принять ряд получателей услуги, можно вывести функцию спроса на экосистемную услугу, и такая функция спроса впоследствии может быть использована для получения меновой стоимости. с использованием подхода моделирования меновой стоимости.

9.64 **Цены из экономического моделирования.** Концептуально можно получить цены на экосистемные услуги из экономических моделей, которые охватывают соответствующую информацию об экологических и экономических переменных. Например, цены на экосистемные услуги (например, на услуги по обеспечению биомассой) могут быть получены из вычислимых моделей общего равновесия, которые учитывают широкий спектр факторов и связей между секторами экономики и которые могут быть расширены для включения факторов окружающей среды. Хотя эти модели потенциально могут определять цены, формируемые в более динамичных рыночных условиях, требования к данным для их применения указывают на то, что они вряд ли подходят для использования в учете экосистем.

[101] Плюсы и минусы различных спецификаций методов заявленных предпочтений обсуждаются в различных публикациях; см., в частности, Johnston и др., (2017) «Современное руководство по методам заявленных предпочтений».

9.65 **Качественные методы.** Существует ряд качественных методов, включая методы, основанные на анализе выявленных «совещательных» предпочтений, и групповые методы, которые можно использовать при оценке стоимости экосистемных услуг. Однако, поскольку эти методы, как правило, не предназначены для получения значений стоимости в денежном выражении, они не считаются подходящими для использования в экосистемном учете.

9.4 Методы оценки различных экосистемных услуг

9.4.1 Вступительная часть

9.66 Для составления отчета о потоках экосистемных услуг в денежном выражении к отдельным экосистемным услугам должны применяться различные методы оценки, описанные в разделе 9.3. Составителям отчетов следует руководствоваться порядком предпочтения методов оценки, изложенным в разделе 9.3.1, при определении того, какой метод оценки следует применять для данной экосистемной услуги. На практике применяемый метод часто зависит от наличия данных. В следующем подразделе представлены общие рекомендации по вопросам, которые следует учитывать при проведении денежной оценки различных услуг. Более подробное техническое руководство по применению методов оценки отдельных услуг доступно в промежуточном отчете «Оценка экосистемных услуг и активов в денежном выражении для экосистемного учета» (Организация Объединенных Наций, Департамент по экономическим и социальным вопросам, Статистический отдел, 2022b).

9.4.2 Оценка различных типов услуг

9.67 Обеспечивающие услуги включают в себя живые ресурсы, собранные в различных системах, от неуправляемых наземных и водных природных систем (некультивируемая биомасса) до высокоуправляемых плантаций и систем аквакультуры и животноводства (культивируемая биомасса). Оценка обеспечивающих услуг должна касаться только оценки стоимости, связанной с физическими потоками (например, рыба), которые вылавливаются для неразвлекательного, потребительского использования, обычно в качестве ресурсов для более широких цепочек поставок. Соответствующие границы оценки для обеспечивающих услуг описаны в главе 6.

9.68 Вся собранная биомасса находится в пределах границ производства системы национальных счетов, и, следовательно, меновая стоимость соответствующих продуктов включается в текущие показатели экономического производства. Таким образом, оценка экосистемных услуг сосредоточена на определении вклада экосистемы в стоимость продуктов биомассы, которые сами по себе основаны на данных о проданных количествах, рыночных ценах и исходных ресурсных затратах.

9.69 В ряде ситуаций могут возникать значительные потоки экосистемных услуг, связанные с натуральным сельским, лесным и рыбным хозяйством, т. е. когда продукты выращивания и сбора урожая не продаются на рынках, а непосредственно потребляются домохозяйствами. В этом отношении может иметь значение широкий ассортимент товаров, включая все виды недревесных лесных товаров. В соответствии с концептуальным охватом системы национальных счетов, производство, связанное с этими видами деятельности, должно включаться в оценки выпускаемой продукции в национальных счетах, а меновая стоимость оценивается на основе цен на аналогичные товары, продаваемые на рынках[102]. В этом случае к

[102] Руководство по измерению ненаблюдаемой экономики (Организация экономического сотрудничества и развития, Международный валютный фонд, Международная организация труда и Содружество Независимых Государств, 2002) содержит рекомендации по подходам к измерению в этой области.

учету выпускаемой продукции будет также приниматься связанный с экосистемными услугами вклад. Описанные выше методы оценки стоимости услуг по производству биомассы можно использовать для оценки экосистемных услуг, связанных с натуральным хозяйством и потреблением, на основе расчетных рыночных цен.

9.70 Имеется широкий спектр регулирующих услуг и услуг по техническому обслуживанию. В некоторых случаях вклад этих услуг является вкладом в блага, учитываемые в рамках системы национальных счетов. Например, услуга по борьбе с эрозией почвы может являться вкладом в сельскохозяйственное производство. В других случаях услуги (например, услуги по очистке воды) являются вкладом в блага, не учитываемые в рамках системы национальных счетов, особенно связанные с улучшением здоровья человека. Во всех случаях существует несколько отдельных рынков для этих услуг, если они вообще существуют, и определение их относительного вклада в контексте существующих рыночных цен, вероятно, будет затруднительным. Наконец, большинство регулирующих услуг и услуг по техническому обслуживанию демонстрируют значительные различия в их предложении из-за их зависимости от местных условий, и, как правило, оценка потоков в биофизических терминах требует биофизического моделирования в относительно мелких пространственных масштабах.

9.71 Методы, основанные на затратах, такие как метод предотвращающего поведения, метод возмещаемой стоимости и метод оценки стоимости ущерба, которого удалось избежать, являются наиболее часто используемыми методами для денежной оценки регулирующих услуг и услуг по техническому обслуживанию. В некоторых случаях эти услуги могут быть оценены на основе наблюдаемых рыночных операций, например, путем использования данных о платежах за экосистемные услуги или схемах торговли выбросами. Однако в зависимости от задействованных институциональных механизмов или способа количественной оценки услуг в рамках схем (например, управленческие действия часто используются в качестве косвенного показателя количества) будут иметь место ограничения в отношении того, где эти методы могут использоваться для оценки меновой стоимости.

9.72 Для некоторых услуг, особенно услуг, связанных со смягчением последствий экстремальных явлений, поток услуг будет зависеть от вероятности возникновения событий, как природных, так и связанных с деятельностью человека. Например, при оценке услуг защиты береговой зоны должна существовать ненулевая вероятность того, что могут произойти события, причиняющие ущерб (например, приливная волна). Затем роль экосистемы можно оценить с точки зрения той степени, в которой она снижает воздействие таких событий. Также необходимо учитывать вероятность возникновения ущерба. Таким образом, даже если существует вероятность возникновения события, поток экосистемных услуг будет ниже, если ожидается небольшой ущерб. В крайнем случае, при отсутствии ожидаемого ущерба не будет и пользователя услуг по смягчению последствий и, следовательно, поток экосистемных услуг учитываться не будет. В целом вероятность возникновения потенциального ущерба и та степень, в которой соответствующие экосистемы могут уменьшить этот ущерб, будут влиять на стоимость экосистемной услуги.

9.73 Для культурных услуг, как правило, необходимо рассматривать их денежную оценку с точки зрения спроса или потребления. Наиболее распространенными методами, используемыми для услуг по организации отдыха, являются методы выявления предпочтений, основанные на применении метода транспортно-путевых затрат, включая оплату входа или сопутствующих услуг. Методы оценки стоимости других культурных услуг включают ценообразование с учётом комфортности окружающей среды, когда, например, стоимость услуг в области благоустройства ландшафта (а также услуг по организации отдыха на местах) может быть определена на основе оценки местных цен на жилье.

9.74 Используя подходы остаточной стоимости, можно оценить стоимость экосистемных услуг в качестве вклада в предприятия, участвующие в содействии взаимодействию людей с природой, например, островные курорты или фирмы по аренде каноэ. В соответствии с процедурой учета, описанной в главе 7, потоки культурных экосистемных услуг должны учитываться как используемые домашними хозяйствами, а стоимость любых экосистемных услуг, которые могут быть частью денежных платежей предприятиям, должны учитываться как дополнительные статьи расходов в таблице поставок и использования ресурсов.

[102] Руководство по измерению ненаблюдаемой экономики (Организация экономического сотрудничества и развития, Международный валютный фонд, Международная организация труда и Содружество Независимых Государств, 2002) содержит рекомендации по подходам к измерению в этой области.

9.5 Пространственная изменчивость показателей стоимости и использование методов передачи показателей стоимости для экосистемного учета.

9.5.1 Вступительная часть

9.75 Чаще всего оценка экосистемных услуг требует признания того, что их стоимость будет варьироваться в зависимости от местоположения и контекста, в котором эти услуги предоставляются и используются. Различия в стоимости экосистемных услуг между различными местами возникают по ряду причин. Физический уровень предоставления услуг может варьироваться в пространстве, например, когда услуги по глобальному регулированию климата, обеспечиваемые лесом за счет связывания углерода, варьируются от одной стороны холма к другому, поскольку солнечная энергия меняется в зависимости от внешнего вида этого холма. Точно так же услуги по организации отдыха, обеспечиваемые озером или рекой, могут варьироваться в зависимости от близости к населенным пунктам: например, озеро, расположенное рядом с городом, может приносить больше благ, связанных с организацией отдыха, в то время как экологически идентичное озеро, расположенное в отдаленном районе, никогда не может быть использовано для посещения из года в год. Действительно, «уменьшение расстояний» в значениях в пространстве является одним из наиболее устойчивых и существенных детерминант оценки экосистемных услуг (Badura и др., 2020; Johnston, Besedin и Holland, 2019). Кроме того, вероятны различия в плане доступа и имущественных прав (институциональный контекст) в разных местах. Кроме того, ценность экосистемной услуги может варьироваться в зависимости от базовой неоднородности предпочтений, возникающей в пространстве, то есть популяции людей в некоторых районах могут просто иметь предпочтения, отличные от предпочтений популяций, проживающих в других районах. В целом, отсутствие учета влияния местоположения часто приводит к значительной ошибке (Bateman и др., 2006).

9.76 Как правило, обсуждение денежной оценки для экосистемного учёта сосредоточено на составлении оценок в денежном выражении меновой стоимости для крупных регионов или стран с расчетом на то, что эти значения могут способствовать разработке, реализации и/или мониторингу государственной политики. Напротив, большая часть работы по оценке использовала значения экономического благосостояния и была сосредоточена на оценке экосистем и экосистемных услуг для конкретных экосистем; или в связи с потенциальными последствиями политики и программ (например, введение нового налога или субсидии); или в связи с гипотетическими событиями, например, ущербом от разливов нефти или последствиями восстановления экосистемы. Следовательно, большая часть данных о стоимостной оценке экосистемных услуг фрагментарна и охватывает только определенные услуги на большой территории или несколько услуг на более ограниченной территории или оценивает изменения в потоке экосистемных услуг после определенного события.

9.77 Одна из проблем, связанных с учетом экосистем, заключается в том, как согласовать и использовать информацию из существующих исследований, чтобы получить достоверные оценки меновой стоимости, которые можно последовательно применять на больших учетных зонах и которые учитывают потенциальные различия в стоимости экосистемных услуг, которые происходят в рамках тех зон. В действительности, хотя учет больших зон можно рассматривать как уменьшение вероятности ошибки, это не обязательно правильное допущение, если средние оценки для таких зон рассчитываются без учета пространственных изменений. Степень, в которой пространственное изменение значений может быть учтено, зависит от наличия данных и методологических факторов, которые были представлены в настоящей публикации. Если пространственное изменение значений не может быть надлежащим образом учтено, то некоторые учетные данные могут оказаться неприменимыми.

9.78 Помимо необходимости поддержки работы по передаче показателей стоимости, существует потребность в постоянном расширении работы по оценке пространственно явных первичных оценок для поддержки регулярного составления отчетов. Это требование особенно важно в отношении сведения к минимуму использования первичных данных, полученных из других стран, которые имеют существенно отличающиеся экономические и институциональные условия. Хотя этот момент и не обсуждается в этом разделе, необходимо также признать, что многие первичные оценки, возможно, не проводились с намерением оценить меновую стоимость, используемую в экосистемном учете. Таким образом, при использовании первичных оценок необходимо учитывать различия в методах оценки и соответствующие допущения, описанные в разделе 9.3, чтобы гарантировать, что оценки подходят для целей бухгалтерского учета.

9.79 В настоящем разделе представлен краткий обзор соответствующих факторов и возможных подходов к оценке для экосистемного учета в связи с пространственной изменчивостью значений стоимости. Ключевой вывод заключается в том, что существует обширный массив исследований и прикладных практических разработок, которые можно использовать. В то же время рассмотрение вопросов с точки зрения экосистемного учета выявляет те области, в которых требуются дальнейшие исследования, в том числе в отношении меновой стоимости и рыночных экосистемных услуг. Более подробное обсуждение соответствующих методов доступно в техническом руководстве по стоимостной оценке для экосистемного учёта.

9.5.2 Методы учета пространственных колебаний цен

9.80 Набор методов, совместно именуемых методами передачи показателей стоимости или передачи благ, может применяться для обеспечения возможности использования данных из определенных местоположений при оценке стоимости в денежном выражении в других местах[103]. Среди методов передачи показателей стоимости выделяются два основных подхода: передача стоимости единицы продукции и передача функции стоимости. Передача функции стоимости может быть далее разбита на подгруппы, включая передачу функции «метаанализа» и другие типы передачи функции стоимости (Johnston и др., ред., 2015, глава 2). Эти методы разрабатывались в течение многих десятилетий в сообществе экологов. Обзоры соответствующей литературы представлены в работах Boyle и др. (2010); Johnston, Rolfe и Zawojska (2018); Johnston и др. (2021); а также Johnston и Rosenberger (2010).

9.81 **Передача удельной стоимости** предполагает единую оценку денежной стоимости экосистемной услуги (выраженную в единицах измерения (например, гектары, тонны, количество посещений) или меру центральной тенденции (например, среднее, медиана) нескольких оценок стоимости из различных исследований) для оценки стоимости экосистемной услуги в других местах. Применимость метода передачи удельной стоимости ограничена в тех случаях, когда существует диапазон различий между стоимостью из наблюдаемого местоположения и значениями стоимости из других местоположений. Передача удельной стоимости обычно не обеспечивает внутренних емкостей для учета различий. Примеры факторов, которые могут привести к различию значений в разных местах, могут включать следующее:

- Физические характеристики объектов, которые создают различия в экосистемных услугах, обеспечиваемых местом, например (в случае озера) различные возможности для отдыха в целом и для рыбалки в частности.
- Социально-экономические и демографические характеристики, включая доход, уровень образования и возраст соответствующих групп населения в различных местах.
- Различия в предпочтениях населения в разных местах.

[103] В то время как в значительной части литературы в этой области используется термин "передача выгоды", в настоящей публикации предпочтение отдается термину "передача стоимости", что отражает признание акцента на оценке обменных ценностей и особого использования термина "выгода" в рамках экосистемного учета (см. главу 6).

- Различия в институциональном контексте, регулирующем права доступа, использования и обязанностей в отношении биоразнообразия, экосистем и их услуг.

- Расстояние между пользователем экосистемной услуги и поставщиком экосистемного актива, а также другие геопространственные различия, которые систематически влияют на значения стоимости (Glenk и др., 2020). Следует отметить, что влияние расстояния варьируется в зависимости от экосистемной услуги. Например, блага от услуг по глобальному регулированию климата возникают независимо от расстояния, в то время как блага от услуг по очистке воды достаются только людям, проживающим вблизи (или ниже по течению) обеспечивающей экосистемы.

- Различия в доступности заменителей и дополнений. Например, в случае с местами для отдыха, такими как озера, два во всем остальном идентичных озера могут характеризоваться разными уровнями альтернативных возможностей для отдыха. При прочих равных условиях (согласно допущению, приведенному в этом примере) стоимость предотвращения снижения качества воды в озере, где мало заменителей, должна быть больше, чем стоимость предотвращения такой же потери качества воды в озере, где есть изобилие рекреационных заменителей. Причина заключается в том, что в месте нахождения первого озера рекреационные возможности меньше, чем в месте нахождения второго озера.

- Различия между странами, отражающиеся в пространственных и временных колебаниях покупательной способности.

9.82 Отсутствие корректировки с учетом конкретных условий, связанных с местоположением, влияющих на меновую стоимость, означает, что применение метода передачи удельной стоимости будет работать как простой масштабный коэффициент для изменений, учтенных в таблице поставок и использования физических ресурсов. Таким образом, нескорректированная стоимость единицы не дает никакой дополнительной информации при отражении в денежной таблице ресурсов и использования. Хотя такое линейное денежное масштабирование все еще может быть полезным при составлении отчета о денежных активах для целей, требующих лишь низкой точности, тем не менее следует проявлять осторожность для выявления ошибок обобщения и доверительных интервалов.

9.83 Поскольку различия между местоположениями, подобные только что описанным выше, действительно существуют, обычно вносятся поправки, чтобы учесть различия между местоположениями. В первом случае могут быть сделаны корректировки для учета дохода на душу населения и эластичности дохода, чтобы получить скорректированный показатель **передачи удельной стоимости**. Мета-исследования (см., например, Организация экономического сотрудничества и развития (2014)) показывают, что поправка на доход на душу населения является важным фактором, позволяющим применять значения стоимости при передаче активов из одного местоположения в другое. Такая корректировка, вероятно, будет иметь наибольшее значение в контексте использования первичных данных, полученных из другой страны. Хотя при составлении отчетов могут использоваться данные, полученные из других стран, рекомендуется, по возможности, использовать первичные данные из той страны, для которой составляются отчеты.

9.84 Более сложным методом является **передача функции стоимости.** Процесс передачи функций стоимости можно классифицировать по-разному. Их можно сгруппировать, например, в четыре основные категории в зависимости от того, как оцениваются функции стоимости. Первый тип передачи функции стоимости оценивает функцию стоимости с помощью метаанализа предыдущих оценочных исследований. Второй тип оценивает функцию, касающуюся взаимосвязи между стоимостью, экосистемой и экономическим контекстом, на основе первичного исследования, проведенного в одном и том же месте, и использует эту функцию в других местах. Третий тип использует первичные данные, собранные из нескольких мест в регионе, для создания «зонтичной» функции, которую можно было бы применять к другим местам в регионе (см., например, Bateman и др. (2013)). Преимущество этого подхода заключается в использовании наборов данных, которые охватывают местоположения как объекта или объектов первичных данных, так и объекта или объектов передачи, что

предотвращает проблемы «вне выборки». Такой подход также называют обобщением показателей стоимости. Четвертый тип известен как передача структурных значений (также именуемый калибровкой предпочтений). Этот тип передачи объединяет информацию, полученную на основе нескольких предыдущих первичных исследований с использованием теоретической структуры ценностей, которая, как предполагается, применима к предыдущим исследованиям. Эти различные типы функции стоимости могут охватывать такие факторы, как физические особенности местоположения, различия в изменениях возрастной структуры населения между объектами и различия в плотности населения.

9.85 При использовании метода передачи функции стоимости, **метааанализ** (см., например, Bateman и др. (2000) и Boyle и Wooldridge (2018)) берет информацию из ряда существующих первичных исследований и использует ее для оценки функциональной взаимосвязи, которая позволяет спрогнозировать стоимость экосистемных услуг как функцию, в зависимости, среди прочего, от местных и пространственных характеристик, атрибутов и размера затрагиваемой популяции, а также от типа статистических методов, используемых при анализе существующих исследований. Оцененная функциональная взаимосвязь впоследствии используется для нового применения с использованием процедуры, именуемой передачей стоимости в метарегрессии, которая представляет диапазон значений стоимости для нового применения в зависимости от характеристик, заложенных в метарегрессии.

9.86 Этот подход хорошо подходит для разработки оценок для дополнительных объектов и может использоваться в целях получения оценочных показателей в более крупных масштабах, в том числе на национальном уровне (см., например, Corona и др. (2020) и Johnston, Besedin и Holland (2019)). В последние годы применение процедуры метаанализа в области нерыночной оценки развивается быстрыми темпами. С помощью данной процедуры были проведены исследования качества воды, городского загрязнения, рекреации, экологических функций водно-болотных угодий, значений статистической жизни, шума и заторов.

9.87 В то же время, поскольку в метаанализе иногда используются данные из разных стран, необходимо учитывать различия между странами. Кроме того, необходимо определить и правильно выбрать исследования, которые будут использоваться в метаанализе, чтобы обеспечить, например, согласованность данных о благосостоянии и товарах (Johnston, Rolfe и Zawojska, 2018). Имеются методические рекомендации по отбору и кодированию исследований в целях экономического метаанализа (см., например, Stanley и др. (2013)). При передаче данных в рамках мета-анализа с использованием оценочных исследований из других стран, не входящих в учетную зону экосистем, следует позаботиться о внесении корректировок с учетом конкретных различий в национальной юрисдикции, влияющих на права доступа и использования.

9.88 Степень, в которой различные методы передачи стоимости могут фиксировать пространственные изменения стоимости, и их общая точность составляют одну большую область фундаментальных исследований. Обсуждения и обзор соответствующей работы см., например, Bateman и др. (2006); Johnston, Besedin и Holland (2019); Johnston, Besedin и Stapler (2017); а также Schaafsma (2015). Кроме того, разрабатываются методические рекомендации, направленные на более широкое повышение качества оценок, полученных с помощью методов передачи данных о стоимости (см. Johnston и др. (2020; 2021)). По сути, на качество подходов к передаче данных о стоимости влияет количество, глубина (с точки зрения количества точек данных) и качество пространственно явных первичных оценочных исследований, которые, в свою очередь, вероятно, зависят от рассмотрения типа экосистемы и типа экосистемной услуги. Например, хотя существует много исследований, касающихся использования экосистем для организации отдыха, исследований, посвященных оценке стоимости водно-болотных угодий не так много. Более того, поскольку различные оценочные исследования часто основаны на разных допущениях и разных концепциях оценки и используют разные методы, существует веский аргумент в пользу использования рамочной концепции настоящего документа «Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет» и ее применения в практике официальной статистики для разработки последовательно измеряемых значений для различных экосистемных услуг и местоположений. При разработке этих исследований настоятельно рекомендуется координация с организацией данных в физическом (количественном) измерении, о протяженности и состоянии экосистемы и потоках экосистемных услуг, поскольку эти данные, представленные в физическом (количественном) измерении, о протяженности и состоянии экосистемы и потоках экосистемных услуг могут помочь в последовательной дифференциации и классификации данных для оценки, полученные с помощью методов передачи данных о стоимости в пространственном отношении и для обеспечения последовательного понимания контекста поставок и использования экосистемных услуг.

9.89 При рассмотрении непосредственной применимости существующих исследований и результатов исследований по передаче данных о стоимости применительно к экологическому учету важно учитывать, в какой степени типы показателей стоимости, рассматриваемые в литературе, посвященной передаче данных о стоимости, согласуются с типами, используемыми при применении в бухгалтерском учете. Например, большая часть (хотя и не все) доступных материалов в литературе, посвященной передаче данных о стоимости, основана на методах заявленных предпочтений. Методы заявленных предпочтений создают гипотетические рынки для количественной оценки стоимости благосостояния относительно изменений нерыночного состояния экосистемы и/или услуг. Для целей учета необходимо смоделировать меновую стоимость, объединив эти заявленные функции предпочтений с функциями предложения/стоимости экосистемных услуг. Поскольку институциональные режимы применительно к экосистемам и характеристикам ресурсов имеют свою специфику (Ostrom, 2010), моделирование меновых стоимостей требует определения надежных институциональных условий для рынка рассматриваемой экосистемы (Barton и др., 2019). Принципы бухгалтерского учета гласят, что совместимые с бухгалтерским учетом цены должны отражать существующие или целесообразные рыночные институты. Таким образом, составители отчетов должны признать тот факт, что передача или обобщение оценочных данных, взятых с фактических или гипотетических рынковв тех местах, где такие рынки отсутствуют, может потенциально противоречить принципам ведения национального учета. В частности, следует проявлять осторожность в тех случаях, когда рыночное моделирование противоречит существующим режимам предоставления прав. В этих ситуациях смоделированные меновые стоимости и отчеты в денежном выражении в целом могут быть восприняты местными правообладателями как не имеющие юридической силы. Это особенно серьезная проблема для экосистем с открытым доступом или общими правами собственности (например, для таких экосистем, как общинные рыбные и лесные угодья, общественные зеленые насаждения).

9.90 Оценка всех экосистемных услуг на основе местоположения является четко выраженным концептуальным идеалом. Хотя реализовать эту концепцию редко было возможно из-за нехватки ресурсов, быстрый рост доступности пространственных данных и непрерывный прогресс в методологиях оценки могут сделать возможность ее реализации в будущем более вероятной. Как указано в этом разделе, существуют хорошо изученные методы передачи данных о стоимости, доступные для использования в экосистемном учете, благодаря которым можно использовать доступные первичные исследования, посвященные вопросам ее оценки. Дальнейшее тестирование и методические рекомендации по лучшей практике в области определения надежных рыночных условий обмена для передачи данных о стоимости должны стать частью программы исследований и разработок в рамках настоящего документа «Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет». В целях оказания поддержки по вопросам надлежащего использования и толкования прогнозных оценок в денежном выражении и в целях обеспечения прочной основы для дальнейших исследований и разработок данных потребуется четкая документация об источниках этих данных, а также о методах и допущениях, применяемых при формировании совокупных значений, подлежащих отражению в отчетах в качестве бухгалтерских проводок.

10 Учет экосистемных активов в денежном выражении

10.1 Вступительная часть

10.1 Ряд отчетов о состоянии экосистем завершается отчетом о денежных активах экосистемы. В этом отчете отражается стоимость активов экосистемы в денежном выражении с точки зрения чистой приведенной стоимости экосистемных услуг, предоставляемых этим активом. Оценки денежной стоимости представляются в соответствии с принципами чистой приведенной стоимости, описанными в главе 8, и с использованием концепции меновой стоимости. Такие оценки обеспечивают систему показателей меновой стоимости, относящуюся к объему экосистемных услуг, учтенных в отчете о потоках экосистемных услуг, и не могут толковаться как отражающие полную или универсальную систему показателей для оценки ценности природы.

10.2 В отчете о денежных активах экосистемы также отражается учет изменений денежной стоимости активов экосистемы за отчетный период, включая изменения, связанные с деградацией экосистемы, улучшением состояния экосистемы, преобразованием экосистемы и ее переоценкой.

10.3 Оценки экосистемных активов в денежном выражении могут способствовать обсуждению относительной значимости различных экосистемных активов и типов экосистем, а денежная стоимость экосистемных активов может быть объединена с денежной оценкой других типов активов, например, произведенных активов, чтобы получить более широкие оценки чистых активов национального (природного) богатства, например, при учете национального (природного) богатства (см. Программа ООН по окружающей среде (2018); Всемирный банк (2018)). Показатели оценки экосистемных активов в денежном выражении также могут быть связаны с общими социально-экономическими факторами изменений, такими как изменения в экономической деятельности и демографические тенденции. Вместе с информацией об активах в физическом (количественном) измерении (например, показатели состояния экосистемы) они могут использоваться как часть оценки устойчивости потоков экосистемных услуг. Кроме того, поскольку основное внимание уделяется будущим потокам экосистемных услуг, показатели оценки стоимости активов экосистемы могут поддерживать требования к разработке и мониторингу проекта.

10.4 В то же время, как отмечалось в главе 8, для анализа кардинальных изменений в экосистемах или вопросов устойчивости, касающихся экологических порогов и границ, системы показателей в денежном выражении самих по себе будет недостаточно. Следовательно, существует значительное преимущество в использовании системы учета экосистем, которая обеспечивает четкую связь между физическими данными о протяженности и состоянии экосистемы, показателями потоков экосистемных услуг и емкости экосистемы, а также денежной стоимостью. В более общем плане при анализе изменений стоимости необходимо оценить последствия изменения цен и сосредоточиться на соответствующих изменениях объемов активов и услуг.

10.5 Показатели деградации экосистемы в денежном выражении представляют особый интерес для понимания изменений в экосистемных активах по сравнению с показателями экономической деятельности, такими как добавленная стоимость в отрасли. Получение показателей дохода с поправкой на деградацию экосистемы разъясняется в главе 11 вместе с описанием расширенных балансов и расширенных отчетов институционального сектора.

10.6 В разделе 10.2 излагается структура отчетов о состоянии активов экосистемы в денежном выражении и связанные с ним бухгалтерские проводки. В разделе 10.3 описываются ключевые компоненты оценки экосистемных активов с использованием метода чистой приведенной стоимости, включая подход к оценке бухгалтерских записей в целях внесения изменений в экосистемных активах за отчетный период.

10.2 Отчет о денежных активах экосистемы

10.2.1 Структура отчета о денежных активах экосистемы

10.7 В отчете о денежных активах экосистемы происходит учет стоимости всех активов экосистемы в денежном выражении в пределах учетной зоны экосистемы на начало (открытие) и конец (закрытие) каждого отчетного периода, а также изменений стоимости этих активов за отчетный период. Изменения денежной стоимости экосистемных активов подразделяются на пять основных типов: улучшение экосистемы, деградация экосистемы, преобразование экосистемы, другие изменения объема экосистемных активов и переоценка в результате изменения цен.

10.8 Описание, представленное в настоящем разделе, отражает структуру, в которой каждый отдельный актив экосистемы может быть оценен как единый объект, и представляет чистую приведенную стоимость набора экосистемных услуг, как указано в отчетах о состоянии потоков экосистемных услуг. Таким образом, концепции, касающиеся изменения стоимости, такие как концепции деградации и улучшения экосистемы, определяются путем рассмотрения актива экосистемы как единого субъекта в соответствии с рамками оценки протяженности и состояния экосистемы.

10.9 На практике, как поясняется в разделе 10.3, стоимость актива экосистемы определяется путем оценки чистой приведенной стоимости каждой экосистемной услуги, предоставляемой этим активом, по отдельности и с учетом, насколько это возможно, ключевых взаимосвязей между услугами и активами. Подход к согласованию оценок чистой приведенной стоимости экосистемных услуг и изменений в стоимости экосистемных активов, описанный в этом разделе, поясняется в приложении A10.1. Такой подход к сверке данных является прагматичным и подходит для целей бухгалтерского учета. В то время как усовершенствования подхода могут быть достигнуты за счет дополнительного моделирования, которое более подробно рассматривает связи между состоянием экосистемы, емкостью экосистемы и потоками экосистемных услуг, структура учета, описанная в этом разделе, остается неизменной.

10.10 Базовая структура бухгалтерского учета для подготовки отчета о состоянии активов экосистемы в денежном выражении показана в таблице 10.1. В таблице представлен отчет для учетной зоны экосистемы, классифицированной по типу экосистемы с использованием выбранных функциональных групп экосистем из Глобальной типологии экосистем Международного союза охраны природы (см. главу 3).

10.11 Начальная и конечная стоимость выводятся с использованием чистой приведенной стоимости экосистемных услуг для данного типа экосистемы на основе концепций, описанных в главе 8, и с использованием подхода к оценке чистой приведенной стоимости, описанного в разделе 10.3. Данные о стоимости экосистемных услуг в денежном выражении в разбивке по типам экосистем поступают из отчета о потоках экосистемных услуг в денежном выражении, описанного в главе 9. Начальная и конечная стоимость представляют собой первичные оценки стоимости, представленные при составлении отчета о денежных активах экосистемы.

10.12 Проводки о деградации и улучшении состояния экосистемы включают оценку изменения чистой приведенной стоимости и сравнение ее с изменением состояния типа экосистемы, учтенным в отчете о состоянии экосистемы, описанном в главе 5, а также применение определений деградации и улучшений экосистемы, приведенных ниже. Проводки о преобразованиях экосистемы будут основываться на проводках, учтенных в отчете о протяженности экосистемы (глава 4). Добавления и сокращения, представленные в этом отчете в физическом (количественном) измерении, согласуются с добавлениями и сокращениями в денежном выражении, которые учитываются в преобразованиях экосистемы. Проводки, касающиеся других изменений в объеме активов экосистемы и их переоценок основаны на получении конкретной информации об этих изменениях, как описано ниже. В приложении 10.1 представлен рабочий пример того, как можно оценить каждую из этих бухгалтерских проводок для составления отчета о состоянии активов экосистемы в денежном выражении.

10.13 В случае необходимости и при наличии доступных данных, для отдельных экосистемных активов (например, конкретного пастбища), для всех экосистемных активов одного типа экосистемы (например, для всех трофических саванн (T4.1)) или для различных типов учетных

зон экосистем (например, страны, крупной административной территории или водосбора), которые включают несколько экосистемных активов различных типов экосистем, могут быть оформлены отчеты по активам с одинаковыми бухгалтерскими проводками.

10.14 В зависимости от наличия данных может возникнуть необходимость объединить некоторые бухгалтерские проводки путем зачета данных об изменении стоимости. Например, могут быть учтены преобразования экосистемы в чистом выражении, а не отдельно учтенные добавления и сокращения. Кроме того, во многих случаях может быть использовано несколько потенциальных проводок за отчетный период, отражающих комбинацию улучшений, ухудшений и других типов изменений экосистемы. В настоящем разделе излагается концептуальный идеальный вариант для различения разных проводок, признавая при этом тот факт, что проведение таких различений на практике обычно зависит от личного суждения составителя отчетов. В то же время система показателей чистого изменения стоимости экосистемных активов должна быть четко ограничена показателями начальной и конечной стоимости, а различные изменения также могут быть связаны с показателями, представленными в физическом (количественном) исчислении, учтенными в отчетах о протяженности и состоянии экосистемы.

Таблица 10.1: Отчет о денежных активах экосистемы (валютные ед.)

	Тип экосистем (на основе уровня 3 - ФГВЭ Глобальной типологии экосистем МСОП)																		
	Наземная												Пресноводные ресурсы			Морская			
	T1 Тропические и субтропические леса				T2 Леса и лесистая местность в умеренном и субарктическом поясах				...		T7		F1	...	FM1	M1	...	MFT1	
	Тропические и субтропические низинные влажные леса	Тропические и субтропические сухие леса и кустарники	Тропические и субтропические влажные горные леса	Тропические пустошные леса	Высокогорные леса и лесистая местность в субарктическом и умеренном поясах	Лиственные леса в умеренном поясе	...	Огневые склерофилловые леса и лесистая местность в умеренном поясе	...	...	...	Производные полуестественные пастбища и заброшенные поля	Постоянные горные ручьи	...	Периодически закрытые и открытые озера и лагуны	Морские луга	...	Прибрежные солончаки и тростниковые заросли	ИТОГО
	T1.1	T1.2	T1.3	T1.4	T2.1	T2.2	...	T2.6	...	...	...	T7.5	F1.1	...	FM1.3	M1.1	...	MFT1.3	
Значение в начале периода измерений																			
Расширение экосистемы																			
Деградация экосистемы																			
Преобразования экосистемы																			
Дополнения																			
Уменьшение																			
Прочие изменения объема активов экосистемы																			
Катастрофические потери																			
Повторная оценка																			
Переоценка																			
Чистое изменение значения																			
Значение в конце периода измерений																			

10.2.2 Улучшение состояния экосистемы

10.15 ***Улучшение состояния экосистемы — это увеличение стоимости актива экосистемы за отчетный период, связанное с улучшением состояния актива в течение этого отчетного периода.*** Увеличение стоимости демонстрируется за счет увеличения чистой приведенной стоимости ожидаемых будущих доходов от экосистемных услуг, предоставляемых этим активом. Улучшение состояния экосистемы включает в себя результаты деятельности, в том числе связанной с сокращением вредной деятельности, которая улучшила состояние актива экосистемы, и выходит за рамки той деятельности, которая может просто поддерживать состояние актива экосистемы. Улучшение состояния экосистемы может также возникать в

результате естественных и неуправляемых улучшений состояния.[104] Между изменениями состояния и будущими потоками экосистемных услуг нет никакой линейной зависимости.

10.16 Не все увеличения значений стоимости следует учитывать как улучшение состояния экосистемы. Основное внимание следует уделять учету увеличения стоимости активов в результате улучшения состояния экосистемы, которое, как можно обоснованно ожидать, увеличит будущие потоки экосистемных услуг в физическом (количественном) измерении на основе текущих и ожидаемых моделей управления и использования экосистемы. Увеличение стоимости, связанное с изменениями ожидаемого спроса на экосистемные услуги, должно отражаться как переоценка в сторону повышения. Увеличение стоимости исключительно за счет изменения удельных цен на экосистемные услуги должно отражаться как переоценка.

10.17 Улучшение состояния экосистемы оценивается через протяженность актива экосистемы, учтенного в начале отчетного периода. В случае изменения протяженности актива экосистемы, то есть при изменении (преобразовании) одного типа экосистемы в другой в течение отчетного периода, следует провести отдельный учет этого изменения, и это изменение должно быть внесено по пункту «экосистемные преобразования».

10.18 В контексте улучшения состояния экосистем можно рассматривать три вида деятельности: восстановление, реабилитацию и мелиорацию. Ожидается, что каждый из этих видов деятельности по-разному влияет на состояние экосистемы.[105] Восстановление происходит там, где целью является восстановление ранее существовавшей структуры и функции, включая биотическую целостность. Реабилитация происходит там, где целью является восстановление функциональности экосистемы с упором на предоставление ряда экосистемных услуг. Как восстановление, так и реабилитационные мероприятия могут быть достигнуты за счет снижения степени антропогенного воздействия, например, за счет сокращения поголовья пастбищных угодий, сокращения выбросов загрязняющих веществ или выделения либо изменения зонирования участков, находящихся в центре внимания восстановления и реабилитации. Мелиорация происходит в тех случаях, когда целью является возвращение деградированных земель (вызванных, например, потерей верхнего слоя почвы из-за неэффективной практики управления земельными ресурсами) в полезное состояние (например, для сельского хозяйства). Если деятельность по восстановлению, реабилитации или мелиорации приводит к изменению типа экосистемы в течение отчетного периода, увеличение стоимости в результате такой деятельности должно учитываться в разделе преобразования экосистемы.

10.19 Система показателей по улучшению экосистемы связана с деятельностью, проводимой в ландшафте. Следовательно, учтенные изменения в протяженности и состоянии экосистемы, а также стоимость активов экосистемы можно сравнить с оценками расходов и другими показателями человеческого участия (например, количество отработанных человеко-часов), связанными с этой деятельностью. Однако не должно быть каких-либо предварительных ожиданий в отношении результатов такого сравнения. Например, не следует ожидать, что изменения чистой приведенной стоимости актива экосистемы будут такими же, как уровни расходов на природоохранную или восстановительную деятельность. Таким образом, для поддержки принятия решений и анализа данные об улучшении экосистемы могут быть представлены в качестве дополнения к показателям расходов и могут дать представление о более широкой будущей отдаче, которая может быть получена по итогам данного уровня расходов.

10.20 В этом контексте существует связь с оценкой улучшения земель, учтенной как компонент валового накопления основного капитала в системе национальных счетов, а также с оценкой расходов на охрану окружающей среды и управление ресурсами, отраженной в Центральной основе «Системы эколого-экономического учета» (SEEA). Также может представлять интерес сравнение изменений стоимости экосистемных активов, связанных с этой экологической деятельностью, с данными о праве собственности на активы экосистемы.

[104] В контексте Центральной основы «Системы экологического и экономического учета» (SEEA) это связано с концепцией естественного роста биологических ресурсов.

[105] Подробная информация доступна на веб-сайте концептуальной основы нейтралитета деградации земель в соответствии с Конвенцией Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием в тех странах, которые испытывают серьезную засуху и/или опустынивание. (www.unccd.int/actions/ldn-target-setting-programme).

10.2.3 Деградация экосистемы

10.21 ***Деградация экосистемы — это снижение стоимости актива экосистемы за отчетный период, связанное с ухудшением состояния актива в течение этого отчетного периода.*** Снижение стоимости демонстрируется за счет уменьшения чистой приведенной стоимости ожидаемых будущих доходов от экосистемных услуг, предоставляемых этим активом. Деградация экосистемы происходит в результате как управляемого, так и неуправляемого ухудшения состояния.

10.22 Не все снижения стоимости следует учитывать как деградацию экосистемы. Основное внимание следует уделять учету снижения стоимости активов в результате ухудшения состояния экосистемы, которое, как можно обоснованно ожидать, снизит будущие потоки экосистемных услуг в физическом (количественном) с учетом текущих и ожидаемых моделей управления и использования экосистемы и ожидаемых моделей изменения окружающей среды.

10.23 Ухудшение состояния экосистемы может быть вызвано рядом факторов, включая добычу и извлечение природных ресурсов, а также краткосрочные и долгосрочные последствия загрязнения и выбросов. В случае добычи или извлечения ресурсов из экосистемы (например, посредством выпаса скота) оценка ухудшения состояния должна рассматриваться в соответствующем масштабе и в течение соответствующего периода времени, в рамках которого можно оценить уровень добычи или извлечения ресурсов по отношению к скорости регенерации ресурса. Лишь извлечение ресурсов со скоростью, превышающей скорость регенерации экосистемы, должно рассматриваться как процедура, способствующая деградации экосистемы.[106]

10.24 Снижение стоимости из-за крупномасштабных, дискретных и узнаваемых событий, которые приводят к значительным потерям в состоянии экосистемного актива, следует учитывать как катастрофические потери. Снижение стоимости, связанное с изменениями ожидаемого спроса на экосистемные услуги, должно отражаться как переоценка в сторону понижения. Снижение стоимости исключительно за счет изменения удельных цен на экосистемные услуги должно отражаться как переоценка.

10.25 Деградация экосистемы оценивается через протяженность актива экосистемы, учтенного в начале отчетного периода. В случае изменения протяженности актива экосистемы, то есть при изменении (преобразовании) одного типа экосистемы в другой в течение отчетного периода, следует провести отдельный учет этого изменения, и это изменение должно быть учтено и внесено по пункту «экосистемные преобразования».

10.26 В контексте, не связанном с «Системой эколого-экономического учета» (SEEA), объем мер по деградации экосистемы может быть шире, чем определено в настоящем документе. Например, в показатели деградации могут быть включены последствия некоторых преобразований (напр., переход от природных к культивируемым типам экосистем).

10.27 Оценка деградации экосистем показывает потерю будущих потоков экосистемных услуг, но не охватывает более широкие экономические и социальные последствия ухудшения состояния экосистемы, которые также могут возникнуть. Например, деградация обрабатываемых земель может привести к потере доходов фермерских хозяйств и возможностей трудоустройства в сельских общинах. Аналогичные наблюдения относятся к статьям, касающимся улучшения экосистем, преобразования экосистем и катастрофических потерь. Анализ этих более широких воздействий может быть подкреплен данными отчетов о состоянии экосистем вместе с другими данными, например, сведениями, полученными из национальных счетов и из статистических отчетов о рабочей силе.

10.28 Оценка деградации экосистемы может быть проведена для актива экосистемы без особого учета юридического или экономического права собственности на данный актив. Однако для некоторых аналитических целей и в целях включения отчетов о состоянии экосистем в общую последовательность институционального сектора системы национальных счетов необходимо отнести стоимость деградации экосистемы к экономическому субъекту и институциональному сектору. Подходы к отнесению деградации экосистем к институциональным секторам обсуждаются в главах 11 и 12.

[106] Этот подход согласуется с определением истощения, приведенным в Центральной рамочной программе СЭЭУ.

10.29 В разделе 5.4 Центральной основы «Системы эколого-экономического учета» ***истощение природных ресурсов в физическом (количественном) измерении определяется как «уменьшение количества запасов природных ресурсов за отчетный период, вызванное добычей природных ресурсов экономическими субъектами, происходящее на более высоком уровне, чем регенерация»*** (Центральная основа, пункт 5.76). Это определение можно рассматривать как встроенное в определение деградации экосистемы в той мере, в какой количество запаса природного ресурса считается частью структуры и состава актива экосистемы. Термин «истощение» сохранен для обозначения исключительно стоимости использования природных ресурсов. Этот показатель является более узким по масштабу, чем деградация экосистемы, поскольку он связан только с потерей будущих обеспечивающих услуг. Однако общеэкономический показатель истощения шире по своему охвату в той мере, в какой он включает снижение чистой приведенной стоимости запасов невозобновляемых ресурсов, в частности полезных ископаемых и энергетических ресурсов, вследствие извлечения, поскольку эти ресурсы не входят в сферу объема активов экосистемы.

10.2.4 Преобразования экосистемы

10.30 Преобразования экосистем относятся к ситуациям, при которых в данном месте происходит изменение типа экосистемы, влекущее за собой отчетливое и постоянное изменение экологической структуры, состава и функции, что, в свою очередь, отражается в обеспечении другого набора экосистемных услуг и различных ожидаемых будущих доходов.

10.31 В натуральном выражении преобразование экосистемы, происходящее в течение отчетного периода, следует учитывать как изменение протяженности экосистемы (например, переход от кустарников к пахотным землям), следуя указаниям, изложенным в главе 4. В учете протяженности экосистем увеличение зоны одного типа экосистемы и уменьшение зоны другого типа экосистемы в данном месте равно нулю. Следует также отметить, что преобразование экосистемы обычно может применяться только к части существующего актива экосистемы.

10.32 В соответствии с определением деградации экосистем оценка изменения типа экосистемы должна проводиться в надлежащем масштабе и в течение соответствующего периода времени, чтобы можно было оценить последствия, например, сбора или добычи природных ресурсов или лесных пожаров по отношению к скорости регенерации. В более общем плане было бы уместно рассмотреть изменения в состоянии экосистемы, поскольку эти изменения служат индикатором потенциальных изменений в типе экосистемы.

10.33 В денежном выражении регистрируется уменьшение стоимости для типа экосистемы, из которого была преобразована определенная зона (например, кустарник), и увеличение стоимости для типа экосистемы, в которую была преобразована определенная зона (например, пахотные земли). Каждая из этих проводок должна быть учтена под пунктом «преобразования экосистем» либо в строке для дополнений, либо в строке для сокращений.

10.34 Однако в рамках всей учетной зоны экосистемы нет ожиданий того, что стоимость ожидаемых будущих доходов от добавлений и сокращений будет компенсирована. Таким образом, чистый эффект преобразования экосистем в денежном выражении может быть как положительным, так и отрицательным, в зависимости от различий в наборе ожидаемых экосистемных услуг, генерируемых различными типами экосистем.

10.35 Интерес могли бы представлять данные, при условии их наличия, о преобразовании экосистем с учетом причины преобразования, включая расширение сельскохозяйственных угодий, рост урбанизации, разрушение прибрежных мангровых зарослей ураганами или мелиорацию пустынных территорий для использования в качестве пастбищ.

10.2.5 Прочие изменения объема активов экосистемы

10.36 Прочие изменения объема — это бухгалтерская проводка, определенная в системе национальных счетов, которая дает возможность отразить все прочие изменения стоимости актива между отчетными датами, которые не связаны с операциями или переоценками (см. систему национальных счетов 2008 года, гл. 12). В контексте экосистемного учета ***другие изменения в объеме активов экосистемы представляют собой изменения в стоимости актива экосистемы, за исключением (а) тех, которые вызваны улучшением экосистемы, деградацией экосистемы или преобразованием экосистемы, и (б) тех, которые являются результатом исключительно изменения удельных цен на экосистемные услуги.*** Двумя основными типами прочих изменений объема экосистемных активов являются катастрофические потери и переоценки.

10.37 Уменьшение стоимости активов экосистемы из-за катастрофических потерь определяется отдельно, чтобы составители отчетов могли бы фиксировать такое уменьшение, обусловленное крупномасштабными, дискретными и узнаваемыми событиями, которые вызывают значительное ухудшение состояния актива экосистемы, то есть значительные потери по структуре, функции или составу и, следовательно, влияют на будущие потоки экосистемных услуг в физическом (количественном) измерении. Примеры включают землетрясения, лесные пожары, циклоны и техногенные катастрофы. Хотя эти события, в целом, можно предвидеть, тем не менее точное время, место и масштабы таких событий предугадать нельзя, чтобы можно было бы сформировать ожидания в отношении моделей использования экосистемы людьми[107]. Воздействие на будущие потоки экосистемных услуг может быть временным, если экосистема быстро восстанавливает свое прежнее состояние, или же постоянным, если изменения таковы, что некоторые экосистемные услуги больше не могут быть предоставлены или больше недоступны (например, из-за изменений в правилах). Если последствия крупномасштабных событий достаточно существенны для того, чтобы можно было считать, что экосистема изменила свой тип, это событие следует учитывать как преобразование экосистемы.

10.38 Переоценки должны приниматься к учету сразу же, как только появится обновленная информация, позволяющая переоценить ожидаемое состояние активов экосистемы или будущий спрос на экосистемные услуги, в результате чего ожидаемая модель будущих доходов в конце отчетного периода отличается от модели, которая ожидалась в начале отчетного периода. Например, последствия изменений в демографических прогнозах, которые влияют на будущий спрос на экосистемные услуги, должны учитываться как переоценка, а также последствия изменений в будущих потоках услуг из-за внесения изменений в зонирование земли или изменения риска экстремальных явлений.

10.39 Переоценки касаются изменений в ожиданиях и существенно отличаются от использования обновленной информации для улучшения качества составленных оценок. Включение новой информации, касающейся ожиданий, не приводит к пересмотру предыдущих оценок.

10.40 Если исходные данные улучшаются или пересматриваются (например, за счет использования более подробной экологической информации или биофизического моделирования) или когда принимаются пересмотренные методы и классификации, изменения должны последовательно применяться ко всем соответствующим бухгалтерским проводкам и, при необходимости, должны быть оформлены прошлые бухгалтерские проводки. Отдельная бухгалтерская проводка для выделения изменений в связи с изменениями в исходных данных не требуется, но для целей оценки качества данных настоятельно рекомендуется документировать все изменения в отчетах.

10.2.6 Переоценка

10.41 ***Переоценка – это изменение стоимости активов экосистемы за отчетный период, происходящее исключительно из-за изменений удельных цен на экосистемные услуги, лежащих в основе расчета чистой приведенной стоимости этих активов.*** В соответствии с Центральной основой «Системы эколого-экономического учета» (пункт 5.61) изменение стоимости экосистемного актива в ответ на изменение количества или качества будущих потоков экосистемных услуг не считается переоценкой и должно учитываться, если это целесообразно, как улучшение экосистемы, деградация экосистемы или преобразование экосистемы, или при других изменениях в объеме.

[107] См. также СНС 2008 года, пункты 12.46 и 12.47; и Центральная рамочная программа СЭЭУ, пункт 5.49.

10.42 Переоценка отражает номинальную холдинговую прибыль за отчетный период, и может быть аналитический интерес в разложении этой холдинговой прибыли на нейтральную холдинговую прибыль, эквивалентную номинальной холдинговой прибыли, связанной с общим уровнем инфляции, и реальную холдинговую прибыль. Холдинговая прибыль может быть как положительной, так и отрицательной, поскольку номинальная прибыль может быть выше или ниже общего уровня инфляции.

10.43 Переоценки также должны включать изменения в стоимости активов экосистемы из-за изменений в допущениях, сделанных в отношении параметров, которые используются для оценки чистой приведенной стоимости, таких как ставка дисконтирования, в той мере, в какой эти эффекты могут быть изолированы. Изменения в оценочных значениях, вызванные изменениями в методах, рассматриваются как корректировки.

10.3 Подходы к оценке активов экосистемы

10.3.1 Общий подход к оценке активов экосистемы

10.44 Подход к оценке активов экосистемы с использованием чистой приведенной стоимости (NPV) был представлен в главе 8. В математических терминах стоимость V_t отдельного актива экосистемы в конце отчетного периода t записывается как:

$$V_t(\boldsymbol{EA}) = \sum_{i=1}^{i=S} \sum_{j=t+1}^{j=t+N} \frac{ES_t^{ij}(\boldsymbol{EA}_t)}{(1+r_j)^{(j-t)}},$$

где ES_t^{ij} - стоимость экосистемной услуги i в году j, ожидаемая в период t (напр., 2020), генерируемая конкретным активом экосистемы $\boldsymbol{EA}_t$; S - общее количество экосистемных услуг; r_j ставка дисконтирования (в году j); N - срок службы актива, который может быть бесконечным для некоторых экосистемных активов, если они используются устойчиво.[108]

10.45 В экосистемном учете актив экосистемы создает набор экосистемных услуг, каждая из которых оценивается отдельно. Формула чистой приведенной стоимости (NPV) применяется на уровне отдельных экосистемных услуг, и полученные дисконтированные значения суммируются для получения денежной стоимости актива экосистемы. Если стоимость экосистемных услуг основана на наблюдаемых рыночных ценах на сопутствующие блага (например, с использованием метода ресурсной ренты), затраты, понесенные при предоставлении экосистемных услуг, исключаются, так что используемые значения отражают только вклад самой экосистемы. Обсуждение различных компонентов уравнения представлено ниже.

10.46 Каждая экосистемная услуга считается отделимой при условии, что (а) ее можно отчетливо оценить, то есть взаимоисключающим образом; и (б) она представляет собой отдельный поток между активом экосистемы и пользователем. В то же время при оценке чистой приведенной стоимости (NPV) для каждой экосистемной услуги необходимо признать, что, хотя каждая экосистемная услуга формируется из актива экосистемы, при создании каждой услуги будут иметь значение различные характеристики этого актива экосистемы. Таким образом, в этой формулировке, несмотря на наличие общего местоположения, единого отдельного запаса ресурсов не существует, что становится очевидным при использовании подхода чистой приведенной стоимости для оценки минеральных, энергетических или лесных ресурсов, как это представлено в Центральной основе «Системы эколого-экономического учета» (SEEA).

[108] Сделано предположение, что доходы накапливаются в конце отчетного периода, поэтому потоки первого будущего периода дисконтируются. Данное предположение используется для упрощения объяснения и связанных с ним обозначений, но не влияет на лежащие в основе описанные отношения.

10.47 Следовательно, хотя каждый поток экосистемных услуг и связанная с ним чистая приведенная стоимость считаются разделимыми, необходимо, чтобы неотъемлемые связи между характеристиками экосистемы в пределах актива экосистемы в данном месте рассматривались при определении ожидаемой будущей отдачи от каждой экосистемной услуги совместно. Далее изложены общие предложения по созданию разумной основы для согласованности оценок с общей целью предотвращения возникновения противоречий в рамках набора счетов. Такое стремление обеспечивает подходящую основу для осмысленного толкования в процессе мониторинга и принятия решений.[109]

10.48 Предполагая, что ожидаемые будущие доходы от каждой услуги оцениваются на основе концепции меновой стоимости, чистая приведенная стоимость экосистемной услуги обеспечивает меновую стоимость капитализированной стоимости этой услуги, а совокупная чистая приведенная стоимость обеспечивает меновую стоимость актива экосистемы. Для декомпозиции изменения стоимости активов с начала до конца отчетного периода, например, в целях учета величины деградации экосистемы, анализируются изменения цены и количества будущих доходов для каждой экосистемной услуги. Приложение A10.1 содержит описание метода декомпозиции (разложения).

10.49 Только что изложенные общие принципы применимы к ситуации, когда экосистемные услуги относятся к отдельным активам экосистемы. Как правило, измерение и оценка экосистемных услуг осуществляются с использованием подробных пространственных данных, что, в свою очередь, поддерживает возможность проведения измерений на этом уровне детализации. Пространственное отнесение экосистемных услуг к различным экосистемным активам обсуждается в главе 7. Если экосистемные услуги не относятся к какому-либо активу экосистемы, остается возможность оценить чистую приведенную стоимость каждой экосистемной услуги и агрегировать для определения общей стоимости экосистемных активов для учетной зоны экосистемы (EAA). Кроме того, на практике может возникнуть необходимость делать прогнозы в более агрегированном масштабе (например, в отношении демографии), а не для отдельных активов экосистемы. Тем не менее, по возможности, следует проводить оценку для более мелких пространственных районов, расположенных к югу от учетной зоны экосистемы (EAA), чтобы помочь распознать различия в местных условиях, включая различия в характеристиках экосистем и институциональных механизмах (см. также раздел 10.3.6).

10.50 Как указано в разделе 8.2, оценка ожидаемых будущих доходов включает рассмотрение пяти ключевых факторов: (а) объем и определение доходов; (б) оценка доходов; (в) будущие потоки экосистемных услуг в физическом (количественном) измерении; (г) срок службы активов; и (д) ожидаемые институциональные механизмы. Более подробно каждый из этих факторов рассматривается ниже. На практике все факторы взаимосвязаны друг с другом, и потребуется итеративный процесс для создания четкой и согласованной основы для оценки ожидаемой будущей отдачи от множества экосистемных услуг. Важно отметить, что комплексный подход, используемый в учете экосистем, особенно использование согласованных классов типов экосистем для поддержки организации соответствующих данных, обеспечивает структуру, в рамках которой можно последовательно рассматривать все соответствующие факторы.

10.51 В дополнение к оценке ожидаемых будущих доходов вторым ключевым компонентом формулы чистой приведенной стоимости является дисконтирование этих доходов до их текущей стоимости, что влечет за собой простой математический расчет. Выбор подходящей ставки дисконтирования является вопросом существенной важности, поскольку он может оказать существенное влияние на итоговую стоимость актива и на ее толкование. Выбор ставок дисконтирования обсуждается в разделе 10.3.7.

[109] Предполагая, что ожидаемые будущие доходы от каждой услуги оцениваются на основе концепции меновой стоимости, чистая приведенная стоимость экосистемной услуги представляет собой меновую стоимость капитализированной стоимости этой услуги, а совокупная чистая приведенная стоимость обеспечивает меновую стоимость актива экосистемы. Действительно, в этом направлении наблюдаются определенные достижения, и важная область будущих исследований будет включать применение этих достижений для улучшения оценки экосистемных активов (см., например, Fenichel, Abbott и Yun (2018)).

10.52 В целях оказания поддержки в вопросах толкования оценок и сравнения результатов различных наборов счетов необходимо, чтобы все допущения, используемые для обоснования показателей стоимости активов экосистемы и изменений стоимости, были бы четко задокументированы.

10.53 Стандартной практикой является учет одноточечных оценок в отчетах. Однако, учитывая допущения, необходимые для обоснования стоимостной оценки в денежном выражении, может оказаться уместным предоставить диапазон значений, которые могут быть получены при правдоподобных альтернативных допущениях. Например, оценки стоимости экосистемных активов могут быть получены с использованием различных допущений, касающихся ставки дисконтирования.

10.54 Описание подхода чистой приведенной стоимости в этой главе согласуется с обсуждением, представленном в системе национальных счетов и Центральной основе «Системы эколого-экономического учета» (SEEA). Ключевое отличие в применении касается необходимости агрегировать несколько будущих доходов для одной стоимости актива. Такой подход позволяет составлять расширенные балансовые отчеты, включающие отчеты по активам экосистемы наряду с другими классами активов (см. главу 11). Поскольку описанный здесь подход включает агрегирование отдельных экосистемных услуг, должна существовать возможность напрямую интегрировать оценки из Центральной основы «Системы эколого-экономического учета» для природных ресурсов при условии, что они могут быть сопоставлены с соответствующей обеспечивающей услугой и активом экосистемы. Это также означает, что могут быть включены альтернативные оценки этих услуг, потенциально с использованием данных непосредственного наблюдения (например, о стоимости земли) или вариаций представленной выше формулировки чистой приведенной стоимости, таких как метод оценки лесных ресурсов по объёму лесного сырья на корню.[110]

10.3.2 Объем и определение доходов

10.55 Объем доходов включает в себя набор экосистемных услуг, которые включаются в стоимостную оценку любого данного актива экосистемы. На практике набор экосистемных услуг, включенных в оценку активов, должен согласовываться с набором услуг, учитываемых в отчете о потоке экосистемных услуг в денежном выражении для каждого типа экосистемы, как указано в таблицах 9.1a и 9.1b, что, в свою очередь, основывается на оценке экосистемных услуг в физическом (количественном) отношении, как описано в главах 6 и 7. Составители отчетов должны включать в отчеты полный спектр экосистемных услуг, чтобы наилучшим образом отразить денежную стоимость актива и ее изменения с течением времени.

10.56 Доходы, включенные в расчет чистой приведенной стоимости, относятся к экосистемным услугам, которые, как ожидается, будут предоставлены активом экосистемы. Как описано в главе 8, экосистемные услуги представляют собой вклад экосистемных активов в определенные блага, и, следовательно, необходимо проводить четкое различие между экосистемными услугами и благами. Например, в случае услуг по обеспечению древесиной, экосистемные услуги относятся к вкладу экосистемы (например, оцениваемому с использованием метода оценки лесных ресурсов по объёму лесного сырья на корню или ресурсной ренты) и отличаются от полученных благ, а именно заготовленной древесины, обычно в форме бревен, которые продает лесник.

10.57 В соответствии с процедурой оценки экосистемных услуг, описанной в главе 6, объем экосистемных услуг, включенных в расчет чистой приведенной стоимости, может включать также потоки промежуточных услуг. Таким образом, в принципе, при оценке доходов от данного актива экосистемы следует учитывать предоставление промежуточных услуг другим активам экосистемы и вычитать из полученного результата использование промежуточных услуг других активов экосистемы. Промежуточные услуги, которые поставляются и используются в рамках актива экосистемы, не следует включать в расчет, поскольку они исключаются из общей оценки.

[110] Центральная основа «Системы экологического и экономического учета» описывает альтернативные подходы к оценке лесных ресурсов (пункты 5.383 и 5.384), отмечая, что они представляют собой формулировки чистой приведенной стоимости при упрощающих допущениях, касающихся запасов древесины.

10.58 В отношении морских экосистем следует уделить внимание определению надлежащей границы оценки рыбных запасов и других водных ресурсов, поскольку эти запасы могут мигрировать через границу учетной зоны экосистемы или пересекать ее, если она определена, например, страна исключительной экономической зоны. Граница оценки рыбных запасов, определенная в Центральной основе «Системы эколого-экономического учета» (раздел 5.9), должна применяться к соответствующим обеспечивающим услугам.

10.59 Денежная стоимость абиотических потоков, пространственных функций и непотребительских (неутилитарных) ценностей, определенная в соответствии с подходами, изложенными в главе 6, не должна включаться в оценку экосистемных активов. Однако чистая приведенная стоимость этих потоков может рассчитываться отдельно, например, для возобновляемых источников энергии, и включаться как часть других экологических активов в расширенный баланс, описанный в главе 11.

10.3.3 Оценка доходов

10.60 Доходы от каждой экосистемной услуги оцениваются на основе меновой стоимости в соответствии с рекомендациями, изложенными в главах 8 и 9. Стоимость экосистемных услуг определяется лишь вкладом экосистемы в соответствии с методами, описанными в главе 9. Если стоимость экосистемных услуг основана на наблюдаемых рыночных ценах на сопутствующие блага (например, с использованием метода ресурсной ренты), затраты, понесенные при предоставлении экосистемных услуг, исключаются, так что используемые значения стоимости считаются лишь вкладом самой экосистемы. Все прочие методы, описанные в главе 9, оценивают вклад экосистемы напрямую и исключают затраты на поставку.

10.61 В целях определения приведенной стоимости будущих доходов необходимы допущения относительно будущих цен на каждую экосистемную услугу. При оценке отдельных экологических активов, таких как минеральные и энергетические ресурсы, для целей национального учета обычно предполагается, что цена текущего периода (или среднее значение цен за последние отчетные периоды) будет применяться в будущих периодах. Это также является подходящим подходом по умолчанию для целей учета экосистемы.

10.62 Тем не менее, при оценке будущей отдачи от экосистемных услуг допущение о постоянных ценах может оказаться недействительным в некоторых ситуациях ввиду более широких взаимосвязей и факторов, влияющих на актив экосистемы и на будущие доходы. Таким образом, будущие изменения цен следует принимать во внимание, когда ожидаемые изменения на рынках хорошо понятны и когда имеется достаточно информации, например, о некоторых аспектах воздействия, связанного с изменением климата.

10.3.4 Будущие потоки услуг в физическом (количественном) измерении

10.63 При оценке будущих потоков экосистемных услуг в контексте оценки активов необходимо учитывать отношения между экосистемными услугами. Хотя предполагается, что каждая экосистемная услуга оценивается отдельно от других экосистемных услуг и может быть определена в количественном измерении отдельно в текущем отчетном периоде, оценка будущих потоков требует признания того, что ожидания в отношении моделей управления экосистемой и более широких экологических трендов для одного актива экосистемы будут оказывать разное влияние на различные экосистемные услуги. Так, например, если услуги по глобальному регулированию климата оцениваются исходя из предположения о том, что лес может поглощать углерод в течение бесконечного периода времени, в то время как для одного и того же актива экосистемы темпы обеспечения древесиной оцениваются исходя из предположения, что древесные ресурсы леса будут полностью истощаются в течение ограниченного периода времени (например, 30 лет) без вероятности восстановления, то две оценки ожидаемых потоков услуг будут внутренне противоречить друг другу.

10.64 В частности, будущий поток услуг зависит от состояния и восстановления экосистемы и будущего спроса на экосистемные услуги, при этом понимается, что поставки и использование экосистемных услуг должны согласовываться для целей учета. Например, будущий поток экосистемных услуг лесной экосистемы по отношению к услугам фильтрации воздуха будет частично зависеть от (а) протяженности и состояния леса; (б) ожидаемого уровня загрязняющих веществ; и (в) ожидаемого размера и роста местного населения, пользующегося услугами по фильтрации воздуха. Также для каждого типа экосистемной услуги будет приниматься во внимание определенный набор факторов. Следует отметить, что при оценке ожидаемого будущего потока услуг нельзя с уверенностью предполагать, что этот поток будет экологически устойчивым, т. е. не приведет к ухудшению состояния экосистемы.

10.65 Не предполагается, что составители отчетов будут разрабатывать комплексные модели будущего спроса и предложения. Однако разумно предположить, что некоторые факторы все же могут поддаваться идентификации и количественной оценке в определенных контекстах, например, в контексте последствий увеличения численности населения или последствий принятия конкретного законодательства, которое, как ожидается, сократит загрязнение. В некоторых случаях могут существовать биоэкономические и аналогичные модели, которые могут помочь в разработке оценок. В этих случаях такую информацию следует учитывать при оценке будущих потоков для данной экосистемной услуги. Со временем, по мере разработки временных рядов для отчетов о состоянии экосистем, должно появиться понимание наиболее актуальных факторов. Действительно, ключевое применение отчетов заключается в организации учета прошлых данных для оценки будущих трендов. Соответствующие мнения изложены ниже в следующих пунктах.

10.66 Поскольку экосистемные услуги требуют как поставки, так и использования услуг, при оценке будущих потоков экосистемных услуг необходимо также учитывать ожидаемый социально-экономический контекст. Этот контекст включает общие социально-экономические факторы (такие как демография и доходы) и более конкретные факторы, в том числе те, которые имеют пространственное значение или относятся к отдельным экосистемным услугам. Примеры включают изменения спроса на услуги по организации отдыха вследствие повышения доступности экосистем; а также изменения в правилах, которые снижают концентрацию загрязняющих веществ и, таким образом, снижают спрос на услуги по фильтрации воздуха.

10.67 При рассмотрении будущего предложения и спроса на экосистемные услуги полезно определять будущие потоки по-разному в зависимости от типа услуги. Будущие потоки обеспечивающих услуг, вероятно, будут зависеть от факторов предложения и спроса на природные ресурсы и культивируемые биологические ресурсы. С другой стороны, будущие потоки регулирующих услуг и услуг по техническому обслуживанию, скорее всего, будут зависеть от изменения подверженности рискам с течением времени, например, от загрязнения и выбросов, наводнений и последствий изменения климата. Культурные услуги, вероятно, будут определяться факторами спроса, включая демографические изменения и конкретные факторы, такие как городской дизайн и тенденции в области туризма и отдыха. Информация, представленная в логических цепочках для экосистемных услуг в приложении A6.1, может стать полезной отправной точкой для определения соответствующих факторов по типам экосистемных услуг.

10.68 В главе 8 представлена вступительная часть, разъясняющая процесс взаимодействия между активами экосистемы и внутри них, который следует учитывать при рассмотрении будущих потоков экосистемных услуг и их стоимости. Особое значение имеют допущения, касающиеся ожидаемой будущей деградации экосистем, которая окажет влияние на конкретные экосистемные услуги. Например, ожидается, что прогнозируемая деградация лесов из-за высокого уровня использования экосистем в настоящее время оказывает влияние на темпы возобновления природных ресурсов, и, следовательно, ожидается, что поток услуг по обеспечению древесиной со временем сократится. В процессе учета в соответствии с национальными стандартами аналогичные допущения делаются при оценке запасов произведенных активов.

10.69 Кроме того, во избежание внутренних противоречий при оценке стоимости активов следует признать, что некоторые модели использования, в первую очередь чрезмерная эксплуатация природных ресурсов, таких как древесина, почва и рыба, могут оказать пагубное воздействие на поставки услуг других экосистем. Эти воздействия могут проявляться не сразу, поскольку они обусловлены различными экологическими пороговыми значениями. Описание оценки емкости экосистемы, содержащееся в главе 6, может внести ценный вклад в рассмотрение этих вопросов.

10.70 Кроме того, уместно рассмотреть более широкие экологические изменения, такие как ожидаемые изменения в характере осадков и температуры или подкисление океана, связанное с изменением климата. В идеальном случае может применяться информация из моделей, связанных с изменением климата.

10.71 В некоторых случаях экономическая деятельность, включая потребление домохозяйствами, оказывает косвенное и потенциально отсроченное воздействие на состояние экосистемы. При расчете чистой приведенной стоимости необходимо учитывать тот факт, что в будущем могут наблюдаться воздействия на состояние экосистемы (и, следовательно, на потоки экосистемных услуг), и этим процессом легко управлять в том случае, если сроки и масштабы таких воздействий известны и могут быть включены в процесс оценки. Однако при обычном сценарии признаки воздействия могут проявляться постепенно, в результате чего ожидания в отношении будущих потоков услуг меняются. С точки зрения бухгалтерского учета выявление такого изменения ожиданий вполне возможно. Рекомендуется отражать изменение стоимости, связанное с этими новыми ожиданиями, как переоценку стоимости активов экосистемы.

10.3.5 Срок службы актива экосистемы

10.72 ***Срок службы актива экосистемы – это период, в течение которого ожидается, что актив экосистемы будет генерировать экосистемные услуги***. Оценки срока службы актива должны основываться на рассмотрении состояния актива экосистемы и его способности предоставлять набор экосистемных услуг, учитываемых при оценке актива. Можно предположить, что срок службы актива будет бесконечным, если ожидается, что актив экосистемы будет использоваться в будущем продолжительное время. Альтернативным решением является применение максимального срока службы актива в 100 лет. Если нет веских доказательств об обратном, рекомендуется, чтобы оценки срока службы активов основывались на моделях использования экосистемы, имевших место в недавнем прошлом, а не на использовании общих предположений относительно будущей устойчивости или предполагаемых либо оптимальных методов управления.

10.73 Для использования формулы чистой приведенной стоимости необходимо применять один и тот же срок службы актива для всех экосистемных услуг, обеспечиваемых отдельным экосистемным активом, то есть понятие срока службы актива следует применять в отношении актива, а не услуги. Для простоты применения этого требования, скорее всего, целесообразно принять единый срок службы для всех активов экосистемы и, следовательно, для всех экосистемных услуг. Бесконечный срок службы актива может быть наиболее подходящим для этой цели. Затем, при наличии некоторых услуг, в отношении которых ожидается, что эти услуги больше не будут предоставляться или использоваться после определенного момента времени (например, через 30 лет), проводки для последующих периодов времени могут быть заполнены нулями.

10.3.6 Ожидаемые институциональные механизмы

10.74 Пятый фактор, связанный с установлением ожидаемой будущей доходности, — это формулирование ожиданий относительно будущих институциональных механизмов. Исходное допущение для целей бухгалтерского учета заключается в том, что существующие институциональные механизмы будут продолжать применяться. Однако в тех случаях, когда ожидается, что эти механизмы в будущем изменятся, и характер этих изменений может быть понят с определенной ясностью, последствия будущих изменений в институциональных

механизмах и ожидаемые сроки этих изменений следует принимать во внимание при оценке будущих доходов от экосистемных услуг. Примеры соответствующих институциональных механизмов включают режимы управления природными ресурсами, механизмы налогообложения, государственные программы охраны окружающей среды и рынки экологических услуг (например, углеродные рынки).

10.3.7 Дисконтирование

10.75 Для получения оценок чистой приведенной стоимости требуется процесс дисконтирования, включающий выбор ставки дисконтирования. Приложение A5.2 Центральной основы «Системы эколого-экономического учета» («Ставки дисконтирования») обобщает ключевые вопросы, связанные с выбором ставок дисконтирования, и описывает математические и аналитические последствия выбора ставок дисконтирования. В частности, в этом приложении учитывается различие между индивидуальными/частными учетными ставками и социальными учетными ставками, а также логика определения этих ставок описательным или нормативным образом. Описательно установленные ставки дисконтирования основаны на ценах (и других поддающихся измерению факторах), с которыми сталкиваются либо отдельные лица, либо государственные организации, в то время как нормативно установленные ставки дисконтирования включают предположения относительно предпочтений отдельных лиц и обществ, особенно в отношении справедливости с точки зрения разных поколений.[111]

10.76 Для отдельных экосистемных активов, таких как минеральные и энергетические ресурсы, а также ресурсы древесины, в Центральной основе «Системы эколого-экономического учета» (SEEA) сделан вывод о том, что в целях согласования с концепцией меновой стоимости, определенной в системе национальных счетов, необходимо использовать предельные, частные и рыночные ставки дисконтирования. Данный вывод отражает то, что ставки дисконтирования применяются в контексте предпочтений экономических субъектов, действующих с частной, рыночной точки зрения. В рамках документа «Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет» необходимо учитывать предпочтения, относящиеся к более широкому кругу экономических субъектов, товаров и услуг.

10.77 В этом контексте при выборе ставки дисконтирования следует применять следующую концептуальную структуру.[112] В соответствии с этой формулировкой:

- При оценке экосистемных услуг, пользователями которых являются частные экономические субъекты, следует применять индивидуальные рыночные ставки дисконтирования.
- Социальные ставки дисконтирования должны применяться при оценке тех экосистемных услуг, которые вносят вклад в коллективные блага, то есть блага, получаемые группами людей или обществом в целом.

10.78 Выбор социальной учетной ставки для целей документа «Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет» должен основываться на ставках, указанных в соответствующих правительственных инструкциях; кроме того, ставки должны активно использоваться в процессе принятия государственных решений. Эти показатели, вероятно, отражают некоторые предположения о предпочтениях отдельных лиц и обществ. Если таких ставок нет, составители отчетов могут рассмотреть возможность использования ставок по долгосрочным государственным облигациям. Не предполагается, что все страны будут использовать одну и ту же ставку дисконтирования, учитывая различия в экономическом контексте и институциональных механизмах. Однако последовательное применение изложенной выше концептуальной структуры способствовало бы сопоставимости между странами.

10.79 При применении ставок дисконтирования составителям отчетов рекомендуется использовать постоянную ставку на протяжении всего срока службы актива. Основной альтернативой является использование снижающихся ставок дисконтирования, включая гиперболические, гамма и геометрически снижающиеся ставки. Снижение показателей может иметь некоторую

[111] См. в этой связи Центральную основу «Системы экологического и экономического учета» (SEEA), приложение A5.2, п. A5.52.

[112] В соответствии с этой формулировкой, которая согласуется с концепцией «двойного дисконтирования» (Baumgärtner и др., 2015; Weikard и Zhu, 2005), признается, что в идеале этот подход также должен учитывать эффекты замещения между видами услуг с различные ставки дисконтирования. Эти эффекты, как правило, отражаются на будущих ценах.

интуитивную привлекательность в том смысле, что они не фиксируют взаимосвязь предпочтений между поколениями и, следовательно, позволяют более четко рассматривать предпочтения будущих поколений. Снижение ставок также способствует увеличению неопределенности, особенно в отношении будущего роста доходов. Однако существует ряд проблем, теоретических (например, несоответствие времени) и практических; поэтому эти показатели не рекомендуются для использования в экосистемном учете.

10.80 Следует позаботиться о том, чтобы применяемая ставка дисконтирования соответствовала бы допущениям, сделанным при прогнозировании будущих доходов от экосистемных услуг. В частности, если будущие доходы оцениваются в номинальных ценах, то ставка дисконтирования должна включать поправку на ожидаемую инфляцию. Чаще всего будущие доходы оцениваются в реальном выражении, поэтому применяемая ставка дисконтирования также должна быть представлена в реальном выражении. Поскольку основной функцией ставки дисконтирования является отражение временной стоимости денег, подходящей мерой ожидаемой инфляции, вероятно, будет та ставка, которая распространяется на всю экономику, например, дефлятор ВВП.

10.81 Составителям отчетов рекомендуется проводить оценку чувствительности денежных оценок к различным допущениям, в частности, путем применения альтернативных ставок дисконтирования. Такие оценки могут публиковаться в части общей документации по отчетности.

10.3.8 Оценка изменений текущей стоимости экосистемных активов за отчетный период

10.82 Учет изменения стоимости активов за отчетный период является основной частью учета активов. Как и оценка стоимости актива в начале и в конце отчетного периода, оценка изменений в стоимости актива, например, в связи с улучшением, деградацией и преобразованием экосистемы, также зависит от воздействия, оказываемого этими изменениями. на ожидаемую будущую доходность. Кроме того, поскольку изменения обычно не подтверждаются операциями с самими активами, их оценка требует использования подхода чистой приведенной стоимости в целях обеспечения соответствия между начальными и конечными оценками и оценками изменений.

10.83 Полный учет чистой приведенной стоимости и изменений в чистой приведенной стоимости представлен в приложении A10.1. В приложении подчеркивается взаимосвязь между изменениями количества ожидаемых потоков экосистемных услуг, изменениями в состоянии и объеме экосистемного актива и изменениями цен на экосистемные активы в отношении каждой экосистемной услуги. Ключевой вывод, сделанный в приложении, заключается в том, что некорректно использовать удельную цену экосистемной услуги в текущем периоде для оценки активов экосистемы и изменений в этих активах; скорее цены соответствующих активов являются функцией формулы чистой приведенной стоимости, на которую будут влиять ожидаемые будущие доходы и дисконтирование. Взаимосвязь между удельными ценами на экосистемные услуги и ценами на экосистемные активы также обсуждается в приложении A10.1.[113]

[113] Эта взаимосвязь описана в связи с оценкой отдельных экологических активов в приложении A5.1 Центральной основы «Системы экологического и экономического учета».

Приложение A10.1: Применение метода чистой приведенной стоимости для оценки экосистемных активов и изменений в экосистемных активах

Вступительная часть

A10.1 В настоящем приложении довольно подробно поясняются все шаги, связанные с внедрением подхода чистой приведенной стоимости (NPV) для оценки экосистемных активов с целью получения оценок начальной и конечной стоимости экосистемных активов и принятия последовательных мер, связанных с улучшением, деградацией, преобразованиями, другими изменениями объема и переоценками экосистемы. Концептуальная основа описанного здесь подхода поясняется в главе 10, в которой даются определения соответствующих бухгалтерских проводок.

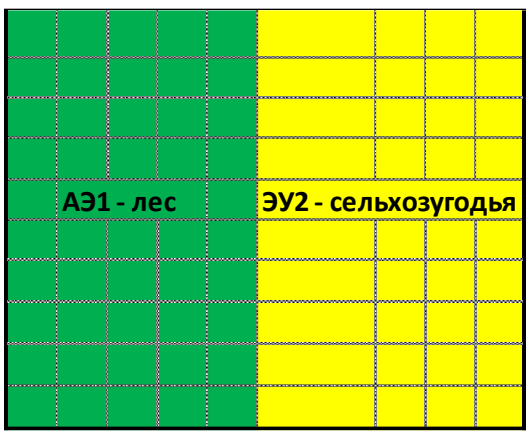
A10.2 В целях демонстрации данного подхода используется простой стилизованный пример. Признано, что применение этих принципов на практике будет более сложным и что потребуются некоторые изменения в применении для экосистемных услуг, отличных от тех, которые используются. Более полный стилизованный пример представлен в приложении I к настоящей публикации. Он включает в себя большее количество типов экосистем и экосистемных услуг и включает в себя полный набор отчетов по экосистемам, включая отчеты о ее протяженности, отчеты о состоянии, отчеты о потоке экосистемных услуг и отчеты о денежных активах экосистемы. В то же время принципы бухгалтерского учета, изложенные в настоящем приложении, также применяются в этом более широком примере. Следует отметить, что существуют некоторые различия в допущениях, изложенных в приложении A10.1 и приложении I; эти различия описаны в соответствующих разделах ниже.

Стилизованный пример

A10.3 В этом простом примере учетная зона экосистемы охватывает 90 гектаров (га), состоящих из двух активов экосистемы: леса и сельхозугодий. При t_0 [114] площадь леса (зона экосистемы 1 – зеленая) составляет 50 га, а площадь сельхозугодий (зона экосистемы 2 – желтая) – 40 га (см. рисунок Рис. 10.1). Предполагается, что протяженность каждого актива экосистемы остается неизменной и колеблется в диапазоне от t_0 до t_1 ; следовательно, изменения в потоках экосистемных услуг обусловлены изменениями состояния экосистемы (деградация или улучшение) или изменениями цен. Ситуация, в рамках которой происходит преобразование экосистемы, обсуждается далее в настоящем приложении.

Рис. 10.1.1: Протяженность при t_0

Актив экосистемы	**a_0**
АЭ1 - лес	50 га
АЭ2 - сельхозугодь	40 га



[114] Отчетные периоды измеряются во времени, где t_1 — конец первого отчетного периода, t_2 — конец второго отчетного периода и так далее. t_0 является началом первого учетного периода и отражает начальные характеристики экосистем и первоначальные ожидаемые цены и объемы экосистемных услуг. Отчетный период принимается равным одному году. Чтобы обеспечить контекст, первым годом отчетного периода 1 может быть 2020 год (который начнется вt_0 и закончится вt_1), а годом 2 может быть 2021 год (который начнется вt_1). Далее необходимо отметить, что в данном примере t_0 также будет считаться окончанием отчетного периода за 2019 год.

A10.4 Предполагается, что лес обеспечивает три типа экосистемных услуг: услуги по обеспечению древесиной (ES1), услуги по глобальному регулированию климата (ES2) и услуги по организации отдыха (ES3); а сельхозугодья обеспечивают один тип экосистемных услуг: услуги по обеспечению сельскохозяйственными культурами (ES4). Также предполагается, что каждая из этих услуг предоставляется только из определенных областей каждого актива экосистемы, так что области предоставления услуг каждой экосистемной услуги в момент времени t (обозначаемые как a_t) совпадают с зонами соответствующих активов экосистемы.

A10.5 Как поясняется в разделе 10.3, стоимость V_t каждого актива экосистемы рассчитывается как чистая приведенная стоимость будущих потоков каждой экосистемной услуги, обеспечиваемой этим активом экосистемы. В этом примере, как показано в таблицеТаблица 10., предполагается, что удельные цены p и количество предоставляемых экосистемных услуг Q известны и были спрогнозированы для каждой экосистемной услуги на будущий пятилетний период.[115]

A10.6 В таблице A10.1.1 показан набор удельных цен и общее количество экосистемных услуг, предоставляемых в рамках учетной зоны экосистемы, как ожидается, в момент времени t_0 (охватывающий годы с 1 по 5), а в таблице 10.1.2 показаны цены и объемы, ожидаемые в момент времени t_1 (охватывающий годы со 2 по 6). Ожидаемые цены и объемы, показанные в таблицахТаблица 10. и A10.1.2Таблица A10., для каждой из четырех экосистемных услуг, предоставляемых в рамках учетной зоны экосистемы, различаются между t_0 и t_1 , отражая различия в ожиданиях в эти два момента времени. Кроме того, в этом примере модель ожидаемых цен и объемов показывает изменения в течение пятилетнего срока службы актива. В стилизованном примере, представленном в приложении I, предполагается, что ожидаемые цены и объемы остаются постоянными в течение всего срока службы актива.

[115] Этот пример справедлив для движущихся активов со сроком службы, равным пяти годам (только для иллюстративных целей), используемой вместо предполагаемой даты окончания срока службы основных средств, что влияет на полученные результаты. Однако в более реалистичных вариантах срок службы актива будет составлять несколько десятилетий (или бесконечен, поскольку в примерах используются возобновляемые активы), и этот эффект на полученный результат будет минимальным. В стилизованном примере в приложении I предполагается, что срок службы актива составляет 100 лет.

Таблица 10.1.1: Входные данные и расчеты чистой приведенной стоимости для трех экосистемных услуг в период времени t_0

Переменная	Экосистемная услуга	Единица	Год 1	Год 2	Год 3	Год 4	Год 5	Итого расход (Q_0)	Итого ЧПС (V_0)	Средние цены (p_0)
Количество поставленных ЭУ (a)	ЭУ1_Обеспечение древесиной	$м^3$	12	12	12	12	12	60		
	ЭУ2_Глобальное регулирование климата	tCO_2	140	142	144	146	148	720		
	ЭУ3_Организация отдыха	посещения	190	190	190	200	200	970		
	ЭУ4_Обеспечение сельскохозяйственными культурами	т	5	6	6	7	7	31		
Цена за единицу (b)	ЭУ1_Обеспечение древесиной	$/$м^3$	$60	$62	$64	$66	$70			
	ЭУ2_Глобальное регулирование климата	$/$tCO_2$	$25	$26	$27	$28	$29			
	ЭУ3_Организация отдыха	$/посещение	$5	$5	$6	$6	$6			
	ЭУ4_Обеспечение сельскохозяйственными культурами	$/т	$75	$75	$75	$75	$75			
Обменный курс (c) = (a) * (b)	ЭУ1_Обеспечение древесиной	Долл.	$720	$744	$768	$792	$840			
	ЭУ2_Глобальное регулирование климата	Долл.	$3 500	$3 692	$3 888	$4 088	$4 292			
	ЭУ3_Организация отдыха	Долл.	$950	$950	$1 140	$1 200	$1 200			
	ЭУ4_Обеспечение сельскохозяйственными культурами	Долл.	$375	$450	$450	$525	$525			
Коэффициент дисконта (d)	Ставка дисконтирования 2%		0,9800	0,9604	0,9412	0,9224	0,9039			
Чистая приведенная стоим (e) = (c) * (d)	ЭУ1_Обеспечение древесиной	Долл.	$706	$715	$723	$731	$759		$3 633	$61
	ЭУ2_Глобальное регулирование климата	Долл.	$3 430	$3 546	$3 659	$3 771	$3 880		$18 285	$25
	ЭУ3_Организация отдыха	Долл.	$931	$912	$1 073	$1 107	$1 085		$5 108	$5
	Итого лес	Долл.							$27 026	
	ЭУ4_Обеспечение сельскохозяйственными культурами	Долл.	$368	$432	$424	$484	$475		$2 182	$70
	Итого сельхозугодья	Долл.							$2 182	
	Итого ОЭУ	Долл.							**$29 208**	

Сокращения: ES - экосистемная услуга; m^3 - куб.м; tCO_2 - тонны углекислого газа; t - тонны.
Примечание: Символ «$» означает денежные единицы.

Таблица A10.1.2: Входные данные и расчеты чистой приведенной стоимости для трех экосистемных услуг в период времени t_1

Переменная	Экосистемная услуга	Единица	Год 2	Год 3	Год 4	Год 5	Год 6	Итого расход (Q_1)	Итого ЧПС (V_1)	Средние цены (p_1)
Количество поставленных ЭУ (a)	ЭУ1_Обеспечение древесиной	$м^3$	10	10	10	10	10	50		
	ЭУ2_Глобальное регулирование климата	tCO_2	130	132	134	136	138	670		
	ЭУ3_Организация отдыха	посещения	190	200	200	210	210	1 010		
	ЭУ4_Обеспечение сельскохозяйственными культурами	т	6	7	7	8	7	35		
Цена за единицу (b)	ЭУ1_Обеспечение древесиной	$/м^3$	$65	$65	$67	$70	$72			
	ЭУ2_Глобальное регулирование климата	$/tCO_2$	$26	$27	$28	$29	$30			
	ЭУ3_Организация отдыха	$/посещение	$5	$6	$6	$6	$6			
	ЭУ4_Обеспечение сельскохозяйственными культурами	$/т	$75	$75	$75	$75	$75			
Обменный курс (c) = (a) * (b)	ЭУ1_Обеспечение древесиной	$	$650	$650	$670	$700	$720			
	ЭУ2_Глобальное регулирование климата	$	$3 380	$3 564	$3 752	$3 944	$4 140			
	ЭУ3_Организация отдыха	$	$950	$1 200	$1 200	$1 260	$1 260			
	ЭУ4_Обеспечение сельскохозяйственными культурами	$	$450	$525	$525	$600	$525			
Коэффициент дисконта (d)	Ставка дисконтирования 2%		0,9800	0,9604	0,9412	0,9224	0,9039			
Чистая приведенная стоим (e) = (c) * (d)	ЭУ1_Обеспечение древесиной	$	$637	$624	$631	$646	$651		$3 188	$64
	ЭУ2_Глобальное регулирование климата	$	$3 312	$3 423	$3 531	$3 638	$3 742		$17 647	$26
	ЭУ3_Организация отдыха	$	$931	$1 152	$1 129	$1 162	$1 139		$5 514	$5
	Итого лес	$							$26 349	
	ЭУ4_Обеспечение сельскохозяйственными культурами	$	$441	$504	$494	$553	$475		$2 467	$70
	Итого сельхозугодья	$							$2 467	
	Итого ОЭУ	$							**$28 816**	
	Изменение значения ОЭУ	$							**-$392**	

Сокращения: ES - экосистемная услуга; m^3 - куб.м; tCO_2 - тонны углекислого газа; t - тонны.
Примечание: Символ «$» означает денежные единицы.

A10.7 Для упрощения представления информации все расчеты выполняются с использованием дисконтированных цен, предполагая 2-процентную ставку дисконтирования. Цены со скидкой получаются путем умножения удельной цены за год j на применимую ставку дисконтирования для года j (как показано в таблицеТаблица 10.), в результате чего получаем значения стоимости экосистемных услуг в ценах базового года. Например, стоимость запаса древесины в размере 723 денежных единиц в году 3 рассчитывается как количество кубометров древесины (12 м3), умноженное на удельную цену (64 денежные единицы за м3), умноженное на коэффициент дисконтирования (0,9412). В таблицеТаблица 10. указаны ставки дисконтирования, полученные с использованием 2-процентной ставки дисконтирования, при условии, что потоки в первый год дисконтированы. Этот подход позволяет учитывать вариации в структуре ожидаемых цен и объемов.

A10.8 Для получения чистой приведенной стоимости с использованием уравнения, представленного в разделе 10.3, значение стоимости учетной зоны экосистемы, то есть стоимость всех экосистемных услуг по всем активам экосистемы, может быть выражено в следующей формуле:

$$V_t = \sum_{i=1}^{i=4} \sum_{j=t+1}^{j=5} \frac{p_t^{ij} q_t^{ij}}{(1+r_j)^{(j-t)}} . \quad (1)$$

A10.9 В уравнении (1) показатель Vt относится к значению стоимости на конец отчетного периода t и основан на ожиданиях будущих цен и объемов в этот момент времени; i обозначает экосистемную услугу, а j год. Следует отметить, что предполагается, что стоимость каждой экосистемной услуги является делимой, и, следовательно, общая стоимость активов учетной зоны экосистемы может быть получена путем суммирования всех экосистемных услуг.

A10.10 Чтобы объяснить расчет отдельной экосистемной услуги, рассмотрим услугу по глобальному регулированию климата (ES2). В этом случае количества варьируются от 140 до 148 тонн в год в течение пяти лет с t_0 , а удельные цены ежегодно увеличиваются с 25 до 29 денежных единиц за тонну двуокиси углерода (например, по мере увеличения предельного ущерба от выброса углерода). Чистая приведенная стоимость этой экосистемной услуги получается путем умножения количества на соответствующую дисконтированную цену за единицу в каждом году (например, для t_0 , год 1, 140 тонн CO_2 * 25 денежных единиц за тонну CO_2 * 0,98 = 3430 денежных единиц). Суммируя пятилетний срок службы актива, получаем чистую приведенную стоимость регулирования климата в момент времени t_0 в размере 18.285 денежных единиц.

A10.11 Используя этот подход для всех экосистемных услуг и для обоих активов экосистемы, общая начальная стоимость в момент времени t_0 составляет 29.208 денежных единиц. Этот показатель уменьшается до 28.816 денежных единиц - значение стоимость по состоянию на t_1 , то есть на конец отчетного периода. Изменение стоимости актива составляет -392 денежных единицы. Следует отметить, что в расчетах также получается чистая приведенная стоимость для каждой экосистемной услуги и каждого типа экосистемы.

Декомпозиция (разложение) изменения чистой приведённой стоимости

A10.12 Для оформления бухгалтерских проводок в отчете по денежным активам экосистемы, фиксирующих изменения чистой приведенной стоимости между начальными и конечными значениями, необходимо различать изменения, вызванные ценами, и изменения, связанные с объемами (количествами). Чтобы различать эти разные виды изменений, V_t^i (стоимость экосистемной услуги *i*) определяется как произведение (а) средней (дисконтированной) удельной цены в течение всего срока службы актива, обозначаемой $\bar{p}_t^i$, и (б) общего потока (кумулятивное количество) экосистемных услуг, предоставляемых в течение срока службы актива, обозначаемого Q_t^i.[116]

[116] Способ получения этой средней приведенной удельной цены аналогичен подходу, используемому в Центральной основе «Системы экологического и экономического учета» (SEEA) (приложение A5.1) для получения оценок истощения ресурсов, где цена актива в естественных условиях для актива недр была определена как отношение значения V чистой приведенной стоимости к общему количеству запасов S.

A10.13 В таблицеТаблица 10. приведены различные значения $\bar{p}_t^i$ и Q_t^i для каждой экосистемной услуги. Чтобы проиллюстрировать вывод формулы $\bar{p}_t^i$, рассмотрим услугу по глобальному регулированию климата ES2. Чистая приведенная стоимость в момент времени t_0 составляет V_0^2 = 18.285 денежных единиц, а совокупное количество Q_0^2 за пять лет, начиная с t_0 , составляет 720 тонн CO_2. Деление значения чистой приведенной стоимости на общий объем (V_0^2/Q_0^2) дает среднюю дисконтированную удельную цену $\bar{p}_0^2$ для ES2, равную 25,40 денежных единиц за тонну CO_2.

A10.14 Используя эту структуру, уравнение (1) можно переформулировать следующим образом:

$$V_t = \sum_{i=1}^{4} \bar{p}_t^i Q_t^i \,. \qquad (2)$$

$$V_1^i - V_0^i = \bar{p}_1^i Q_1^i - \bar{p}_0^i Q_0^i = (\bar{p}_1^i - \bar{p}_0^i) Q_1^i + \bar{p}_0^i Q_1^i - \bar{p}_0^i Q_0^i$$

$$= (\bar{p}_1^i - \bar{p}_0^i) Q_1^i + \bar{p}_0^i (Q_1^i - Q_0^i) \,. \qquad (3)$$

Эффект цены Эффект объема

A10.15 Уравнение (3) отражает разложение изменения чистой приведенной стоимости для каждой экосистемной услуги i на изменения, обусловленные ценой (влияние цены) и изменения, обусловленные объемом/количеством (влияние объема). Изменение цены ($\bar{p}_1^i - \bar{p}_0^i$) дает вес Q_1^i, а изменение объема ($Q_1^i - Q_0^i$) дает вес $\bar{p}_0^i$. Однако эта схема взвешивания (или форма разложения) не уникальна, и изменение значения можно было бы разложить следующим образом: $(\bar{p}_1^i - \bar{p}_0^i) Q_0^i + \bar{p}_1^i (Q_1^i - Q_0^i)$ Таким образом, получаются разные значения веса для эффектов цены и объема. Как и в приложении A5.1 к Центральной основе «Системы эколого-экономического учета» и в соответствии со стандартной практикой индексации, для получения результатов, показанных ниже, используется среднее значение двух форм разложения.

A10.16 Используя различные средние удельные цены ($\bar{p}_t^i$) и общие потоки (Q_t^i) для каждой экосистемной услуги, результаты с использованием обеих форм разложения могут быть рассчитаны и усреднены для получения эффектов средней цены и объема. Эффекты средней цены и объема для каждой экосистемной услуги показаны в таблицеТаблица A10.. Ключевым наблюдением является то, что сумма обоих эффектов разложения должна равняться общему изменению стоимости (-392 денежных единиц), указанному в таблице A10.1.1 выше. Другими словами, данное разложение точное.

A10.17 Таблица A10. показывает, что общее изменение стоимости на -392 денежных единицы отражает комбинацию положительного эффекта цены (1 027 денежных единиц) и отрицательного эффекта объема (-1 419 денежных единиц). Таким образом, разложение обеспечивает дополнительное понимание характера изменения общей стоимости. Этот тип анализа также может быть проведен в отношении отдельных услуг. Например, имеет место значительное снижение стоимости глобального регулирования климата (-639 денежных единиц), что объясняется в основном эффектом объема (значениеQ_t^1 падает с 720 до 670 тонн CO_2 (см. таблицыТаблица 10. и A10.1.2Таблица A10.)). В то же время существует эффект повышения цены из-за увеличения цены на услугу. Следует также отметить, что существует минимальный эффект цены на услуги обеспечения сельскохозяйственными культурами, отражающий тот факт, что ожидаемая траектория цен не меняется.

Таблица A10.1.3: Результаты анализа декомпозиции четырех экосистемных услуг (денежные единицы)

	Эффект цены	Эффект объема	Общая сумма
ES1: Обеспечение древесиной	177	-622	-444
ES2: Глобальное регулирование климата	655	-1 293	-639
ES3: Организация отдыха	192	215	406
ES4: Обеспечение сельскохозяйственными культурами	4	282	285
Общая сумма	**1 027**	**-1 419**	**-392**

Отчет о денежных активах экосистемы

A10.18 Различные элементы декомпозиции (разложения) теперь можно использовать для составления отчета о денежных активах экосистемы, как показано в таблицеТаблица A10.1.4. Отчет построен таким образом, чтобы отображать начальные и конечные значения для каждого актива экосистемы (равные сумме чистой приведенной стоимости экосистемных услуг, относящихся к этому активу экосистемы),[117] а также различные изменения, связанные с улучшением, деградацией, преобразованием, переоценкой или другими изменениями экосистемы. Объяснение распределения бухгалтерских проводок представлено в таблицеТаблица A10.1.5.

Таблица A10.1.4: Отчет о денежных активах экосистемы (денежные ед.)

	Лес	**Сельхозугодья**	**Общая сумма**
Запасы на начало периода t_0	27 026	2 182	29 208
Расширение экосистемы		282	282
Деградация экосистемы	-1 915		-1 915
Преобразования экосистемы			
Поступления		0	0
Уменьшения	0		0
Прочие изменения объема активов экосистемы			
Катастрофические потери			
Повторная оценка	215		215
Переоценка	1 023	4	1 027
Чистое изменение стоимости	-677	285	-392
Запасы на конец периода t_1	26 349	2 467	28 816

A10.19 Оценки начальной и конечной стоимости каждого актива экосистемы можно легко получить из Таблица 10. и A.10.1.2Таблица A10.. Для лесов это сумма чистой приведенной стоимости для ES1, ES2 и ES3; а для сельхозугодий это чистая приведенная стоимость для ES4. Для выполнения других бухгалтерских проводок, в первую очередь необходимо оценить проводку переоценки, которая равна эффекту цены, указанному в таблицеТаблица A10.. Это равенство применяется, поскольку эффект цены отражает изменение стоимости, которое связано исключительно с изменением средней (дисконтированной) цены (для каждой экосистемной услуги). Взаимосвязь между удельными ценами экосистемных услуг и ценами на активы обсуждается ближе к концу настоящего приложения.

A10.20 Оставшееся изменение стоимости связано с эффектом объема, который позволяет оценить изменения в общем количестве ожидаемых будущих экосистемных услуг (для каждой экосистемной услуги), обусловленные изменениями, происходящими в течение отчетного периода, исключая влияние изменений цен. Таким образом, эффекты объема можно использовать в целях определения соответствующих показателей улучшения, деградации, переоценки и катастрофических потерь экосистемы в зависимости от причины такого изменения в соответствии с определениями, приведенными в главе 10.

[117] В этом примере процесс оценки записей по категориям счетов активов упрощен, поскольку существует взаимно однозначное соответствие между советниками и областями, предоставляющими экосистемные услуги. В более сложных условиях стоимость отдельных экосистемных услуг должна быть распределена между базовыми экосистемными активами (т.е. когда экосистемная услуга предоставляется через комбинацию советников). Это может быть осуществлено путем пропорционального распределения совокупного предложения экосистемной услуги с использованием доли площадей соответствующих EAS, и в этом случае предполагается однородное распределение предложения экосистемной услуги по территории предоставления услуги. Также могут быть применены более сложные методы распределения.

A10.21 Процесс определения того, каким образом производить учет эффекта объема для данной экосистемной услуги, включает в себя рассмотрение следующих факторов: (а) является ли эффект объема положительным или отрицательным; (б) изменение состояния экосистемы за отчетный период; и (в) изменение спроса на экосистемные услуги.[118] Принимая во внимание различные комбинации, можно провести соответствующую процедуру учета измеренного эффекта объема, следуя указаниям в Таблица A10.1.5. Например, если изменение объема является положительным и изменение состояния также является положительным, то такое изменение объема учитывается как улучшение экосистемы. Существуют две комбинации, которые на практике невозможны: т. е. когда условия и спрос движутся в одном и том же направлении (либо вверх, либо вниз), объем не может двигаться в противоположном направлении, поскольку это означало бы, что будущий поток экосистемных услуг в физическом (количественном) исчислении не коррелирует с состоянием экосистемы, либо со спросом на услуги.

A10.22 В случае существенных неожиданных изменений количества (например, из-за выкорчевывания деревьев ураганом) отрицательные изменения объема могут быть учтены как катастрофические потери, а не как деградация экосистемы. Таким образом, все возможные бухгалтерские проводки отчета о денежных активах могут быть получены на основании согласованной и используемой информации, полученной из отчетов о протяженности экосистемы, отчетов о ее состоянии и отчетов о поставках и использовании экосистемных услуг.

Таблица A10.1.5: Процедура учета эффектов объема экосистемных услуг на основе оценки изменений состояния и спроса

Изменение объема	Изменение состояния	Изменение спроса	Бухгалтерская проводка
Вверх	Вверх	Вверх	Улучшение
Вверх	Вверх	Вниз	Улучшение
Вверх	Вниз	Вверх	Повторная оценка в сторону повышения
Вверх	Вниз	Вниз	Не представляется возможным
Вниз	Вверх	Вверх	Не представляется возможным
Вниз	Вверх	Вниз	Повторная оценка в сторону понижения
Вниз	Вниз	Вверх	Деградация
вниз	вниз	вниз	Деградация

A10.23 В целях применения в данном примере методической рекомендации, взятой из Таблица A10.1.5, предполагается, что соответствующий отчет о состоянии экосистемы указывает на то, что состояние актива лесной экосистемы в течение отчетного периода ухудшилось, но при этом состояние актива экосистемы сельхозугодий улучшилось. Рассмотрим каждую услугу экосистемы по очереди:

- Для услуг по обеспечению древесиной (ES1) таблица A10.1.3 отражает отрицательный эффект объема (-622 денежные единицы). Поскольку состояние также ухудшается, данное влияние объема учитывается как деградация экосистемы.
- Для услуг по глобальному регулированию климата (ES2) таблица A10.1.3 отражает отрицательный эффект объема (-1,293 денежные единицы). Поскольку состояние также ухудшается, данное влияние объема учитывается как деградация экосистемы.

[118] При прогнозировании физических потоков и удельных цен (p и Q в Таблица 10.) разумно предположить, что будут приниматься во внимание состояние экосистемы (и ожидания относительно того, как она будет развиваться в рамках текущего режима управления) и ожидаемый спрос. В течение отчетного периода происходит много изменений (изменения спроса, а также изменения фактического состояния), в результате чего в конце отчетного периода прогнозы в отношении физических потоков и удельных цен должны быть обновлены.

- Для услуг по организации отдыха (ES3), таблица A10.1.3 отражает положительный эффект объема (215 денежных единиц). Поскольку состояние ухудшается, эту ситуацию лучше всего объяснить увеличением спроса (отраженным в небольшом увеличении общего ожидаемого числа посетителей), и поэтому учет производится как переоценка в сторону повышения.
- Для услуг по обеспечению сельскохозяйственными культурами (ES4) таблица A10.1.3 отражает положительный эффект объема (282 денежные единицы). Хотя предполагается, что спрос немного снизится, поскольку состояние улучшается, этот эффект объема учитывается как улучшение экосистемы.

A10.24 Более широкое толкование заключается в том, что общая стоимость актива лесной экосистемы снизилась, в то время как стоимость актива экосистемы сельхозугодий увеличилась. Тем не менее, чистый эффект представляет собой потерю 392 денежных единиц в стоимости этой учетной зоны экосистемы.

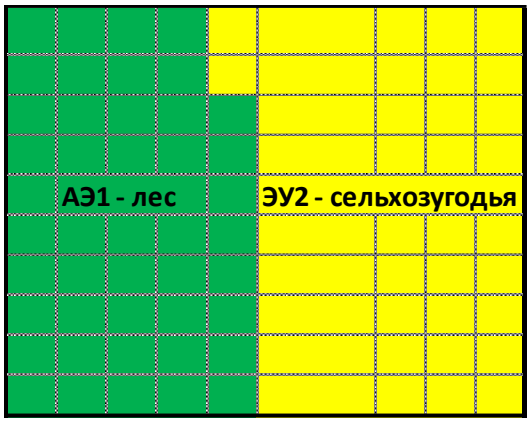
Разложение изменения чистой приведенной стоимости с преобразованием экосистемы

A10.25 В приведенном выше примере площади каждого актива экосистемы оставались неизменными в течение прогнозируемого периода. Следовательно, преобразование экосистемы, т. е. изменение протяженности экосистемы, когда конкретное местоположение изменяет тип экосистемы в течение отчетного периода, не учитывалось. Эти изменения учитываются в биофизических терминах в отчете о протяженности экосистемы. Соответствующие расчеты для учета денежного эффекта конверсий в отчете о денежных активах экосистемы поясняются ниже.

A10.26 В целях демонстрации соответствующих бухгалтерских проводок, пример подвергнут адаптации, в соответствии с чем площадь лесов за отчетный период сокращается на 2 га, которые переводятся в разряд сельхозугодий (см. Рисунок10.1.2). Чтобы сохранить связь с предыдущим контекстом и данными, делается упрощающее предположение, согласно которому все остальные детали прогнозируемых количеств и удельных цен остаются прежними и, следовательно, чистая приведенная стоимость для каждой экосистемной услуги и итоговой чистой приведенной стоимости для учетной зоны экосистемы остаются прежними.

Рисунок10.1.2: Протяженность при t1

Актив экосистемы	**a_1**
АЭ1 - лес	48 га
АЭ2 - сельхозугоді	42 га



A10.27 Чтобы показать изменения в зоне каждого актива экосистемы, формула разложения изменена таким образом, чтобы в нее была бы включена зона предоставления услуг каждой экосистемной услуги, обозначенная как a_t^i,. Это включение показано в уравнении (4), которое является переработкой уравнения (2):

$$V_t^i = \bar{p}_t^i \frac{Q_t^i}{a_t^i} a_t^i = \bar{p}_t^i \bar{q}_t^i a_t^i. \qquad (4)$$

A10.28 Суммарный (ожидаемый) объем экосистемной услуги *i* на гектар в пределах зоны предоставления услуг обозначается как $\bar{q}_t^i$. С помощью данного расширения разница между начальными и конечными значениями для каждой экосистемной услуги может быть выражена как

$$V_1^i - V_0^i = \bar{p}_1^i \bar{q}_1^i a_1^i - \bar{p}_0^i \bar{q}_0^i a_0^i = (\bar{p}_1^i - \bar{p}_0^i)\bar{q}_1^i a_1^i + \bar{p}_0^i \bar{q}_1^i a_1^i - \bar{p}_0^i \bar{q}_0^i a_0^i$$
$$= (\bar{p}_1^i - \bar{p}_0^i)\bar{q}_1^i a_1^i + \bar{p}_0^i (\bar{q}_1^i - \bar{q}_0^i) a_1^i + \bar{p}_0^i \bar{q}_0^i a_1^i - \bar{p}_0^i \bar{q}_0^i a_0^i$$
$$= (\bar{p}_1^i - \bar{p}_0^i)\bar{q}_1^i a_1^i + \bar{p}_0^i (\bar{q}_1^i - \bar{q}_0^i) a_1^i + \bar{p}_0^i \bar{q}_0^i (a_1^i - a_0^i). \quad (5)$$

Эффект цены | Эффект объема (интенсивности) | Эффект площади

A10.29 Формула (5), таким образом, разлагает изменение чистой приведенной стоимости (каждой экосистемной услуги *i*) на три эффекта: эффект цены, эффект объема (интенсивности) и эффект площади. Как и прежде, эффект цены оценивает изменение средних (дисконтированных) удельных цен, которое происходит в течение отчетного периода. Эффект объема (интенсивности) оценивает изменения в количестве будущих экосистемных услуг на гектар, что позволяет отдельно идентифицировать эффект изменений площади. Эффект площади оценивает изменения в стоимости из-за изменений в размере активов.

A10.30 Как и в случае предыдущего разложения на эффекты цены и объема (уравнение (3)), форма разложения, показанная в уравнении (5), является точной, но не уникальной. Фактически существует шесть альтернативных точных формулировок уравнения (5) по сравнению с двумя альтернативными формулировками уравнения (3).[119] Показанные ниже результаты были получены с использованием средневзвешенного значения каждой из шести форм (а) эффекта площади, (б) эффекта цены и (в) эффекта объема (интенсивности). Для получения фактических значений эффектов необходимо умножить измененные значения соответствующей переменной (например, площади) на эти взвешенные значения. В этом примере производные трех эффектов выражаются следующим образом:

Эффект площади: $\left[\frac{1}{3}\bar{p}_0^i \bar{q}_0^i + \frac{1}{6}\bar{p}_0^i \bar{q}_1^i + \frac{1}{6}\bar{p}_1^i \bar{q}_0^i + \frac{1}{3}\bar{p}_1^i \bar{q}_1^i\right] * (a_1^i - a_0^i).$

Эффект цены: $\left[\frac{1}{3}\bar{p}_0^i a_0^i + \frac{1}{6}\bar{p}_0^i a_1^i + \frac{1}{6}\bar{p}_1^i a_0^i + \frac{1}{3}\bar{p}_1^i a_1^i\right] * (\bar{p}_1^i - \bar{p}_0^i).$

Эффект объема: $\left[\frac{1}{3}a_0^i \bar{q}_0^i + \frac{1}{6}a_0^i \bar{q}_1^i + \frac{1}{6}a_1^i \bar{q}_0^i + \frac{1}{3}a_1^i \bar{q}_1^i\right] * (\bar{q}_1^i - \bar{q}_0^i).$

A10.31 Значения $\bar{q}_0^i$, которые используются для расчета этого разложения, получают путем деления, например, общего количества услуг по глобальному регулированию климата в момент времени t_0, т.е. Q_0^2 (720 тонн CO_2) в зависимости от размера зоны предоставления услуг a_0^2 (50 га), что дает $\bar{q}_0^1$ 14,40 тонн CO_2 в расчете на гектар. Руководствуясь предыдущими шагами, но включая в расчет измерение эффекта площади, можно рассчитать разложение изменения значения стоимости, как показано в таблице A10.1.6.

Таблица A10.1.6: Результаты анализа декомпозиции (три фактора) (денежные единицы)

	Эффект площади	Эффект объема	Эффект цены	Общая сумма
ES1 - Обеспечение древесиной	-139	-482	177	-444
ES2 - Глобальное регулирование климата	-733	-560	654	-639
ES3 - Услуги по организации отдыха	-217	431	192	406
ES4 - Обеспечение сельскохозяйственными культурами	113	168	4	285
Общая сумма	-976	-442	1 027	**-392**

A10.32 Опять же, разложение является точным, поскольку сумма изменений из-за площади, объема и цены равна общему изменению стоимости (-392 денежные единицы). Как и ожидалось, различия в чистой приведенной стоимости для каждой экосистемной услуги одинаковы (например, -444 денежные единицы для ES1, как и ранее), но теперь есть три объясняющих

[119] Это можно увидеть, отметив, что в уравнении (3) начальная точка была выражена как (p_1-p_0) , но эта начальная точка также могла бы быть выражена и как q_1-q_0. В уравнении (5) это значение расширено, чтобы можно было рассмотреть начальную точку как a_1-a_0. Для более общих доказательств см. работу Dietzenbacher и Los (1998)

фактора, а не два. Также, как и ожидалось, эффект цены практически такой же, как и в предыдущей декомпозиции, поскольку эффект объема по существу был разделен на эффект объема (интенсивности) и эффект площади. Эффект площади теперь можно толковать как предоставление проводок для преобразований экосистемы (поступлений и уменьшений) в отчете по денежным активам экосистемы. Следует отметить, что изменение площади, используемое для получения эффекта площади, согласуется с информацией, представленной в отчете о протяженности экосистемы. [120]

A10.33 Структура отчета о денежных активах экосистемы остается неизменной (см. Таблица 10.7.1), но по сравнению с результатами, показанными в Таблица A10.1.4, бухгалтерские проводки для преобразований экосистем теперь не равны нулю. Основное изменение заключается в том, что предыдущая проводка о деградации лесов (-1 915 денежных единиц) уменьшена до -1 042 денежных единиц. Разница теперь учитывается как отрицательное значение преобразования экосистемы (-1090 денежных единиц) и более высокая стоимость повторных оценок (413 денежных единиц). Аналогичное разделение происходит и с сельхозугодьями: предыдущая проводка, касающаяся улучшения состояния экосистемы, была уменьшена до 168 денежных единиц, а положительное преобразование экосистемы зафиксировано в размере 113 денежных единиц. Включение дополнительного коэффициента в форму декомпозиции позволяет лучше объяснить изменение стоимости, произошедшее в течение отчетного периода.

Таблица 10.7.1: Отчет о денежных активах экосистемы (с конвертацией) (денежные ед.)

	Лес	**Сельхозугодья**	**Общая сумма**
Запасы на начало периода t_0	27 026	2 182	29 208
Расширение экосистемы		168	168
Деградация экосистемы	-1 042		-611
Преобразования экосистемы			
Поступления		113	113
Уменьшения	-1 090		1 090
Прочие изменения объема активов экосистемы			
Катастрофические потери			
Повторная оценка	413		
Переоценка	1 023	4	1 027
Чистое изменение стоимости	-677	285	-392
Запасы на конец периода t_1	26 349	2 467	28 816

Удельные цены и цены активов

A10.34 Что касается толкования цен: в этой оценке и разложении для каждой экосистемной услуги использовались дисконтированные удельные цены. Путем умножения дисконтированных удельных цен (p_t^{ij}) на их ожидаемые количества (q_t^{ij}) и суммирования за весь срок службы актива получается чистая приведенная стоимость каждой экосистемной услуги, и тогда может быть определена стоимость каждого экосистемного актива в каждый момент времени.

A10.35 В этом контексте чистая приведенная стоимость актива экосистемы (т. е. сумма соответствующих услуг) также является удельной ценой актива. Таким образом, основной единицей измерения остается отдельный актив экосистемы, характеризуемый его

[120] Следует отметить, что существуют определенные взаимодействия между изменениями объема и изменениями цен в контексте общего равновесия, но эффект этих взаимодействий, вероятно, будет минимальным.

протяженностью (которая, как правило, превышает 1 гектар) и его состоянием. В этой структуре можно считать, что цена актива экосистемы отражает среднюю цену актива по всем гектарам для этого актива экосистемы.

A10.36 Также может быть интересно рассчитать предельную цену актива, определяемую как изменение чистой приведенной стоимости экосистемного актива по отношению к предельному изменению площади актива (например, изменение в расчете на 1 гектар). [121] В этой формулировке может оказаться целесообразным интуитивно предположить для крупного (с точки зрения протяженности) актива, скажем, леса, что предельная цена гектара на краю леса отличается от предельной цены гектара в его центре, то есть, что существуют разные цены активов для разных частей актива экосистемы, и эти цены актива могут меняться по мере изменения общего размера актива. Иными словами, потеря 1 га при площади 100 га может быть менее проблематичной, чем потеря 1 га при площади 5 га.

A10.37 В этом примере предполагается, что предложение экосистемных услуг равномерно распределяется в разрезе актива экосистемы, что означает, что можно предположить, что предельные и средние цены актива совпадают. Таким образом, можно было нормализовать экосистемные услуги, используя площадь, на которой они поставлялись, чтобы выделить эффект площади при разложении.

A10.38 Безусловно, на практике большинство экосистемных услуг не предоставляются однородно в рамках актива экосистемы, и поэтому между предельной и средней ценой актива возникает разница. В таких случаях теоретически возможно разбить актив экосистемы на более мелкие единицы (например, единицы площадью один гектар каждая) и, следуя подходу, описанному в настоящем приложении, получить для каждой единицы среднюю цену актива. При условии, что каждая результирующая меньшая единица сама по себе была бы однородной, между средней и предельной ценой активов возникло бы выравнивание в этом меньшем масштабе.

A10.39 Пример, представленный в настоящем приложении, построен в контексте отдельных экосистемных активов, которые предоставляют экосистемные услуги. Однако также возможно применить тот же подход в агрегированном масштабе для оценки типов экосистем на основе набора предоставляемых ими экосистемных услуг.

[121] Протяженность — это лишь один из нескольких вариантов оценки предельной цены. Также возможно, например, учитывать такие характеристики экосистемы, как объем древесины.

11 Комплексный и расширенный учет экосистемных услуг и активов

11.1 Вступительная часть

11.1 Обсуждение объединения данных экосистемного учета со стандартными экономическими данными становится все более актуальным, поскольку страны, как на национальном, так и на международном уровне, признают утрату некоторых экосистемных услуг и разрабатывают политические инструменты для смягчения и обращения вспять этой динамики. Сочетание экосистемных и экономических данных способствует более широкому обсуждению связи между экосистемами и людьми; лежит в основе разработки показателей, касающихся этой взаимосвязи, таких как вклад экосистемных услуг в показатели экономического производства; и позволяет получить скорректированные агрегаты национальных счетов, такие как показатели чистого внутреннего продукта с поправкой на деградацию экосистемы.

11.2 На основе счетов экосистем, описанных в главах с 3 по 10, в настоящей главе описываются принципы и рекомендации по интеграции данных учета экосистем и данных из стандартных счетов системы национальных счетов. Интеграция рассматривается в отношении таблиц поставок и использования ресурсов и последовательности счетов институционального сектора, включая балансовые отчеты. Все эти счета помечены как дополнения к счетам системы национальных счетов, что свидетельствует о намерении дополнить данные, представленные в системе национальных счетов.

11.3 Исторически сложилось так, что подходы к более подробной интеграции информации, связанной с экосистемами, с национальными счетами были сосредоточены на оценке деградации экосистемы и надлежащем учете этой «стоимости капитала» в отчетах по различным секторам. Это характерно для предыдущих подходов, изложенных специалистами по национальным счетам (см., например, Nordhaus и Kokkelenberg, ред. (1999), A. Harrison (1993) и Vanoli (1995)). Как объясняется в настоящем документе «Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет» и в некоторых статьях в недавней литературе (например, Edens и Hein (2013) и Obst, Hein и Edens (2016)), появление и применение концепции экосистемных услуг позволило переосмыслить интеграцию данных, связанных с экосистемой, с помощью системы национальных счетов. Эта основа для интеграции подкрепляет большинство обсуждаемых вопросов этой главы.

11.4 Денежная оценка экосистемных услуг и экосистемных активов с использованием меновой стоимости необходима для интеграции с национальными счетами. Тем не менее, как последовательно объясняется в главах с 8 по 10, во многих случаях для лучшего понимания соответствующих экологических порогов и пределов требуются данные из отчетов о протяженности и состоянии экосистемы, а также данные о физических потоках экосистемных услуг. Кроме того, объем расширенных отчетов ограничен экосистемными услугами, которые входят в сферу оценки экосистемы. Наконец, использование значений меновой стоимости позволяет получить значения стоимости в денежном выражении, которые подходят для составления расширенных отчетов, но в других контекстах могут оказаться более подходящими альтернативные концепции стоимостной оценки и представления. Дополнительные подходы к оценке стоимости в денежном выражении, которые, как считается, отражают приложения и расширения системы учета настоящего документа «Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет» , рассматриваются в главе 12.

11.5 Данные из отчетов по экосистемам также дополняют данные из Центральной основы «Системы эколого-экономического учета», особенно в отношении нагрузки на окружающую среду (например, выбросов) и принятия ответных стратегических мер (например, расходов на охрану окружающей среды, экологические налоги и субсидии). Эти типы данных необходимы для полной оценки эколого-экономических отношений. Возможность объединения данных из Центральной основы «Системы эколого-экономического учета» и из настоящего документа «Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет» обсуждается в главе 13 с использованием в качестве отправной точки выбранных стратегических тем.

11.2 Расширенная таблица поставок и использования ресурсов

11.6 Стандартные таблицы поставок и использования ресурсов показывают отношения между экономическими субъектами (домохозяйствами, коммерческими предприятиями, государственными организациями) с точки зрения потоков товаров и услуг. Каждый вид товара или услуги учитывается как поставляемый одним экономическим субъектом и используемый другим для конечного потребления, промежуточного потребления, инвестиций (накопления капитала) или экспорта. Неотъемлемой чертой таблиц поставок и использования ресурсов является возможность учитывать цепочки поставок в рамках экономической системы, отражая валовую продукцию и промежуточные издержки, а также то, как они объединяются в каждом экономическом субъекте, для получения показателей добавленной стоимости, т. е. дохода, полученного в результате производства товаров и услуг. Таблицы поставок и использования ресурсов обычно используются для поддержки расчета показателей ВВП, поскольку эти таблицы требуют полного согласования данных между поставками и спросом на товары и услуги и, следовательно, согласования между тремя различными показателями ВВП. Важно отметить, что объем товаров и услуг, включенных в таблицу поставок и использования ресурсов, ограничен производственными границами системы национальных счетов.

11.7 Составление расширенной таблицы поставок и использования ресурсов включает объединение данных из отчета о потоках экосистемных услуг в денежном выражении, описанных в главе 9, с данными стандартной таблицы поставок и использования ресурсов из системы национальных счетов, как описано в предыдущем пункте. Таким образом, расширенная таблица поставок и использования ресурсов требует четкого рассмотрения границ оценки между экономикой и экосистемами, чтобы обеспечить наличие надлежащей структуры отчетов и чтобы все учтенные данные не подвергались бы двойному учету. Таким образом, расширенная таблица поставок и использования ресурсов представляет данные о поставках и использовании экосистемных услуг в качестве дополнений к стандартной таблице поставок и использования ресурсов, составленной в соответствии с системой национальных счетов.

11.8 Составление расширенной таблицы поставок и использования ресурсов может использоваться для ряда целей:

- Продемонстрировать вклад экосистемных услуг в выпуск продукции и добавленную стоимость различных отраслей и экономики в целом.
- Определить долю добавленной стоимости в масштабах всей экономики, которая зависит от экосистемных услуг.
- Развить понимание основных пользователей экосистемных услуг и относительного вклада экосистемных услуг в расходы домохозяйств и государственных организаций на конечное потребление.
- Описать экосистемные услуги как исходные ресурсы для экономических цепочек поставок и развить понимание отраслей, зависящих от экосистемных услуг.
- Интегрировать данные об экосистемных услугах в инструменты анализа и моделирования, например, в модели «ресурсы-конечный продукт» и вычисляемые модели общего равновесия, которые применяют таблицы поставок и использования ресурсов в качестве первичных источников данных.

11.9 Существуют два ключевых аспекта, которые следует учитывать при расширении стандартной таблицы поставок и использования ресурсов для включения в нее экосистемных услуг. Во-первых, поскольку экосистемный учет подразумевает расширение границ стандартного производства, набор товаров и услуг в рамках расширенной таблицы поставок и использования ресурсов становится шире, и, следовательно, размеры стандартной таблицы поставок и использования ресурсов должны увеличиваться. Обычно это осуществляется путем добавления новых строк (каждая дополнительная строка представляет дополнительную услугу экосистемы).[122]

11.10 Требование к учету заключается в том, чтобы обеспечить четкое различие экосистемных услуг от товаров и услуг (продуктов), которые уже учтены в рамках стандартной таблицы поставок и использования ресурсов. Для продуктов, для которых экосистемные услуги являются прямыми ресурсами

[122] Таблицы поставок и использования ресурсов не обязательно должны быть представлены в форме квадратных матриц, где количество товаров и услуг равно количеству смежных отраслей. Стандартная матричная алгебра «ресурсы-конечный продукт» (I-O), которая лежит в основе анализа ресурсов-конечного продукта, была адаптирована для того, чтобы можно было бы использовать неквадратичные данные таблицы поставок и использования ресурсов в процессе анализа затрат-выпуска, и это правило может применяться в случае применения расширенной таблицы поставок и использования ресурсов. Следует отметить, что итоговые таблицы затрат-выпуска представляют собой квадратные матрицы.

(т. е. благами, учитываемыми в рамках системы национальных счетов), экосистемные услуги учитываются как промежуточное потребление соответствующего пользователя экосистемной услуги. Например, экосистемная услуга по обеспечению древесной биомассой учитывается как дополнительное промежуточное потребление субъектами лесного хозяйства.

11.11 Для экосистемных услуг, которые вносят вклад в блага, не учитываемые в рамках системы национальных счетов, отсутствуют сопутствующие продукты, с которыми эти услуги могут быть связаны, и достаточно проводить учет поставок соответствующей экосистемной услуги (например, услуги по фильтрации воздуха) и использования этой услуги соответствующим экономическим субъектом, следуя указаниям, изложенным в главе 6.

11.12 Можно разработать расширенную таблицу поставок и использования ресурсов, которая также включает промежуточные услуги, предоставляемые экосистемами. Например, если услуги опыления имеют значение, может быть включена дополнительная строка, чтобы признать эти потоки в качестве ресурсов для создания связанных конечных экосистемных услуг, например, для накопления биомассы сельскохозяйственных культур. Следует отметить, что промежуточные услуги должны учитываться как услуги, используемые экосистемными активами, а не как ресурсы для экономических субъектов.

11.13 Второй ключевой аспект расширенной таблицы поставок и использования ресурсов, влечет за собой требование добавления столбцов, отражающих источник поставок экосистемных услуг. Таким образом, активы экосистемы (сгруппированные по типу экосистемы) рассматриваются как дополнительные производственные субъекты наряду с текущим набором отраслей (сельское хозяйство, производство и т. д.). В приложении A11.1 представлен простой пример, демонстрирующий шаги, связанные с созданием этих расширений.

11.14 В таблицах 11.1a и 11.1b представлена расширенная таблица поставок и использования ресурсов, включающая выбранный набор групп продуктов и использующая широкие группы экосистемных услуг, перечисленных в таблице поставок и использования экосистемных услуг в денежном выражении, приведенной в главе 9. Следует отметить, что после включения дополнительных строк для отражения услуг экосистемы и дополнительных столбцов для активов экосистемы, расширенная таблица поставок и использования ресурсов дополняется включением в нее стандартных проводок добавленной стоимости для отраслей и активов экосистемы. Если экосистемные услуги являются ресурсами для получения благ, учитываемых в рамках системы национальных счетов, это приводит к разделению операционной прибыли использующей отрасли (например, сельского или лесного хозяйства) таким образом, что вклад экосистемных услуг вычитается из благ этой отрасли и отражается как конечный продукт, а также прибыль и приравненные к ней доходы поставляемого актива экосистемы.

11.15 Расширенные таблицы поставок и использования ресурсов отличаются от расширенных таблиц «ресурсы-конечный продукт». [123] Эти расширенные экологическими статьями таблицы «ресурсы-конечный продукт» могут легко включать потоки отдельных экосистемных услуг с использованием тех же методов, которые применялись бы для включения потоков, например, выбросов парниковых газов, использования воды или твердых отходов. Однако в расширенной экологическими статьями таблице «ресурсы-конечный продукт» нет неотъемлемого изменения или расширения границ производства в рамках системы национальных счетов, как это применяется в расширенной таблице поставок и использования ресурсов, и, как следствие, нет неотъемлемого расширения цепочек поставок, которые фиксируют связи между экономикой и экосистемами.

[123] Связь между расширенными экологическими статьями таблицами «ресурсы-конечный продукт» и счетами Центральной основы «Системы экологического и экономического учета» (SEEA) описана в документе «Система эколого-экономического учета 2012 - Применения и расширения» (Организация Объединенных Наций, Европейская комиссия, Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН, Организация экономического сотрудничества и развития и Всемирный банк,2017).

Таблица 11.1a: Расширенная таблица поставок и использования ресурсов с экосистемными услугами – таблица поставок ресурсов

	Избранные экономические единицы												Импорт	Итого предложение	Тип экосистем (на основе уровня 3 - ФГВЭ Глобальной типологии экосистем МСОП)																				Итого ресурсов в постоянных активах экосистемы	Ресурсы в непостоянных активах экосистемы - Импорт	Итого ресурсов в экосистемных услугах	ИТОГО ПРЕДЛОЖЕНИЕ
	Избранные отрасли										Итого отрасли				Наземная														Пресноводные ресурсы			Морская						
															T1 Тропические и субтропические леса				T2 Леса и лесистая местность в умеренном и субарктическом поясах				...		T7		F1	...	FM1	M1	...	MFT1				
	Сельское хозяйство	Лесное хозяйство	Рыболовство	Горнодобывающая промышленность	Обрабатывающая промышленность	Электроснабжение, газ, пар и кондиционирование воздуха	Водоснабжение; канализация, регулирование отходов и восстановительные работы	Услуги	Другие отрасли						Тропические и субтропические низинные влажные леса	Тропические и субтропические сухие леса и кустарники	Тропические и субтропические влажные горные леса	Тропические пустошные леса	Высокогорные леса и лесистая местность в субарктическом и умеренном поясах	Лиственные леса в умеренном поясе	...	Огневые склерофиловые леса и лесистая местность в умеренном поясе	...	...	...	Производные полуестественные пастбища и заброшенные поля	Постоянные горные ручьи	...	Периодически закрытые и открытые озера и лагуны	Морские луга	...	Прибрежные солончаки и тростниковые заросли				
Ресурсы															T1.1	T1.2	T1.3	T1.4	T2.1	T2.2	...	T2.6	...	...	...	T7.5	F1.1	...	FM1.3	M1.1	...	MFT1.3				
Продукты																																				
Сельскохозяйственные товары																																				
Товары лесного хозяйства																																				
Товары рыболовства																																				
Производственные товары																																				
Продукты электричества и газа																																				
Продукты водоснабжения																																				
Услуги																																				
Другие товары																																				
ИТОГО																																				
Экосистемные услуги																																				
Обеспечивающие услуги																																				
Регулирующие услуги и услуги по техническому обслуживанию																																				
Культурные услуги																																				
ИТОГО																																				
ИТОГО ПРЕДЛОЖЕНИЕ																																				

Примечание: Темно-серые ячейки равны по определнию нулю.

Таблица 11.1b: Расширенная таблица поставок и использования ресурсов с экосистемными услугами – таблица использования ресурсов

	Избранные экономические единицы														
	Избранные отрасли														
	Сельское хозяйство	Лесное хозяйство	Рыболовство	Горнодобывающая промышленность	Обрабатывающая промышленность	Электроснабжение, газ, пар и кондиционирование воздуха	Водоснабжение; канализация, регулирование отходов и восстановительные работы	Услуги	Другие отрасли	**Итого отрасли**	Государственное потребление	Потребление домохозяйств	Валовое накопление капитала	Экспорт	**Итого использование**
Использование															
Избранные продукты															
Сельскохозяйственные товары															
Товары лесного хозяйства															
Товары рыболовства															
Производственные товары															
Продукты электричества и газа															
Продукты водоснабжения															
Услуги															
Другие товары															
ИТОГО															
Экосистемные услуги															
Обеспечивающие услуги															
Регулирующие услуги и услуги по техническому обслуживанию															
Культурные услуги															
ИТОГО															
ИТОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ															

	Тип экосистем (на основе уровня 3 - ФГВЭ Глобальной типологии экосистем МСОП)																						
	Наземная												Пресноводные ресурсы			Морская							
	T1 Тропические и субтропические леса				T2 Леса и лесистая местность в умеренном и субарктическом поясах				...		T7		F1	...	FM1	M1	...	MFT1					
	Тропические и субтропические низинные влажные леса	Тропические и субтропические сухие леса и кустарники	Тропические и субтропические влажные горные леса	Тропические пустошные леса	Высокогорные леса и лесистая местность в субарктическом и умеренном поясах	Лиственные леса в умеренном поясе	...	Огневые склерофилловые леса и лесистая местность в умеренном поясе	...	...	...	Производные полуестественные пастбища и заброшенные поля	Постоянные горные ручьи	...	Периодически закрытые и открытые озера и лагуны	Морские луга	...	Прибрежные солончаки и тростниковые заросли	**Итого использование в постоянных активах экосистемы**	Экспорт - экосистемные услуги	**Итого использование экосистемных услуг**	**ИТОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**
Использование	T1.1	T1.2	T1.3	T1.4	T2.1	T2.2	...	T2.6	...	...	...	T7.5	F1.1	...	FM1.3	M1.1	...	MFT1.3				
Избранные продукты																						
Сельскохозяйственные товары																						
Товары лесного хозяйства																						
Товары рыболовства																						
Производственные товары																						
Продукты электричества и газа																						
Продукты водоснабжения																						
Услуги																						
Другие товары																						
ИТОГО																						
Экосистемные услуги																						
Обеспечивающие услуги																						
Регулирующие услуги и услуги по техническому обслуживанию																						
Культурные услуги																						
ИТОГО																						
ИТОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ																						

Примечание: Темно-серые ячейки равны по определению нулю.

11.3 Расширенные балансовые отчеты

11.3.1 Вступительная часть

11.16 Данные экосистемного учета могут использоваться для дополнения экономических счетов системы национальных счетов путем составления расширенных балансовых отчетов. Расширенные балансовые отчеты позволяют сравнивать и интегрировать стоимость активов экосистемы со стоимостью произведенных активов, финансовых активов (и обязательств) и других активов.

11.17 Разработка расширенных балансовых отчетов соответствует общей цели составления отчетов о благосостоянии, продвигаемой Всемирным банком[124] и Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде.[145] В целом существует общее желание расширить оценку природного капитала, включив в нее широкий спектр экосистемных услуг помимо тех, которые уже включены в оценку природных ресурсов в соответствии с системой национальных счетов. Если конечные продукты учета благосостояния применяют концепции меновой стоимости при оценке различных видов капитала, то значения отчетов по активам денежной экосистемы подходят для включения в описанный здесь расширенный балансовый отчет. Следует отметить, что в дополнение к произведенному и непроизведенному (природному) капиталу отчеты о благосостоянии могут также включать показатели человеческого капитала (и, в некоторых случаях, социального капитала), и, следовательно, эти отчеты выходят за рамки как документа «Система эколого-экономического учета - Экосистемный учет» так и за рамки системы национальных счетов.

11.18 Расширенные балансовые отчеты, охватывающие денежную стоимость активов экосистемы, могут применяться в ряде контекстов, где основное внимание уделяется, например, пониманию меняющегося состава богатства, выявлению дисбалансов в запасах богатства, анализу производительности и оценке отдачи от инвестиций.

11.19 Беспокойство, связанное с расширениями балансовых отчетов, содержащих денежную стоимость экономических и экосистемных активов, заключается в том, что представление различных активов рядом может быть истолковано как означающее тот факт, что все активы взаимозаменяемы. Теоретически оценки всех цен на активы должны учитывать ту степень, в которой развивается нехватка определенных «критических» ресурсов, где эффект должен заключаться в том, что цены на активы, отраженные в отчетах, со временем растут, а относительная стоимость этих активов становится намного выше. Однако на практике, поскольку будущие тенденции, касающиеся наличия различных активов и их взаимодействий, нельзя предугадать, степень отражения нехватки и дисбаланса в оценочных ценах на активы будет более ограниченной.

11.20 Составление расширенных балансовых отчетов включает дополнение начальной и конечной стоимости экосистемных активов, как описано в главе 10, балансовой стоимостью системы национальных счетов, описанной в системе национальных счетов 2008 года (глава 13). В некоторых случаях может иметь место частичное совпадение между объемом стоимости активов системы национальных счетов и объемом экосистемных активов, например, в отношении стоимости биологических ресурсов и земли. Чтобы избежать двойного учета стоимости активов, требуется четкая процедура учета различных активов. Эти процедуры учета обсуждаются в разделе 11.3.3.

11.3.2 Структура расширенного баланса

11.21 Концептуально расширение баланса системы национальных счетов требует включения стоимости экосистемных активов сверх той, которая в настоящее время в балансах системы национальных счетов учитывается. Однако, поскольку стоимость экосистемных активов обычно включает в себя стоимость природных ресурсов (таких как лесные ресурсы) и компоненты стоимости земли, существует ряд способов объединения и представления дополнительной стоимости.

[124] Широкий спектр информации о проекте Всемирного банка "Изменение богатства наций" и связанных с ним результатах доступен по адресу www.worldbank.org/en/news/infographic/2018/01/30/the-changing-wealth-of-nations.

[125] Смотрите отчет об инклюзивном благосостоянии за 2018 год (Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде, 2018). Доступно по адресу www.unenvironment.org/resources/report/inclusive-wealth-report-2018.

11.22 Подход, принятый в настоящем документе, как представлено в таблице 11.2, заключается в том, чтобы сначала отграничить экологические активы от произведенных активов, других непроизведенных (неэкологических) активов и финансовых активов и обязательств, а затем разграничить экологические активы (а) стоимость экосистемных активов, связанных с каждым из типов экосистем на уровне основных сфер (наземные, пресноводные, морские и подземные) и (б) стоимость других экосистемных активов, включая землю, возобновляемые энергетические ресурсы, культивируемые биологические ресурсы, водные ресурсы, полезные ископаемые и энергетические ресурсы, а также атмосферные системы.

11.23 Стоимость активов экосистемы соответствует стоимости, включенной в отчет о денежных активах экосистемы (Таблица 10.1). Стоимость других активов окружающей среды в целом соответствует стоимости соответствующих классов в системе национальных счетов с учетом процедур учета, принятых в Центральной основе «Системы эколого-экономического учета» (глава V). Однако могут существовать некоторые значения стоимости других экологических активов, связанные со значениями абиотических потоков и пространственных функций, например, значения, связанные с возобновляемыми энергетическими ресурсами, которые могут выходить за рамки оценок, основанных на данных системы национальных счетов и Центральной основе. Эти дополнительные значения стоимости должны быть учтены по мере необходимости в других экологических активах.

11.24 Для каждой области экосистемы учитывается итоговая денежная стоимость, включая стоимость всех экосистемных услуг, что отражает совокупное значение денежной стоимости, представленное в денежном отчете о состоянии активов экосистемы. Следуя рекомендациям системы национальных счетов, значения стоимости других экологических активов в ряде случаев будут перекрываться значениями стоимости, учтенными для различных типов экосистем. Например, стоимость обрабатываемой земли включает стоимость активов экосистемы. Соответствующие пограничные случаи рассматриваются ниже, а общепринятые нормы представлены для разъяснения сопоставимых измерений.

11.25 Расширенный баланс чаще всего готовится на национальном уровне на основе национального баланса страны, взятого из системы национальных счетов. Таким образом, географический охват расширенного баланса будет определяться экономической территорией страны, которая с географической точки зрения в целом ограничена ее сушей и морскими районами в пределах исключительной экономической зоны. Концептуально можно было бы определить расширенные балансы для альтернативных географических масштабов, например, охватывающих более широкий масштаб покрытия морских экосистем или сосредоточенных на субнациональных зонах.

Таблица 11.2: Структура расширенного баланса

		Стоимость в денежном выражении	
		На начало отчетного периода	На конец отчетного периода
Активы			
Произведенные активы[a]	Основные средства • Жилые помещения • Прочие здания и сооружения • Оборудование и инвентарь • Системы вооружения • Продукты интеллектуальной собственности		
	Запасы[b]		
	Ценности		
Экологические активы-экосистемы	Наземные экосистемы (IUCN GET EFG T1-T7) (включает стоимость природных ресурсов древесины и другой непроизведенной биоты, учтенной в рамках системы национальных счетов)		
	Пресноводные экосистемы (IUCN GET EFG F1–FM1) (включает стоимость природных водных ресурсов и другой непроизведенной биоты, учтенной в рамках системы национальных счетов) (без учета стоимости водных ресурсов)		
	Морские экосистемы (IUCN GET EFG M1-MFT1) (включает стоимость природных водных ресурсов и другой непроизведенной биоты, учтенной в рамках системы национальных счетов)		
	Подземные экосистемы (IUCN GET S1-SM1)		
Экологические активы – прочие	Культивируемые биологические ресурсы • Основные средства • Незавершенное производство (запасы)		
	Земля (как предоставление места) (включает стоимость земли под зданиями, учтенную в рамках системы национальных счетов)		
	Возобновляемые энергетические ресурсы[b]		
	Водные ресурсы[b]		
	Минеральные и энергетические ресурсы		
	Атмосферные системы (включает стоимость радиоспектра, учтенную в рамках системы национальных счетов)		
Прочие непроизведенные активы	Контракты, аренда и лицензии[c]		
	Деловая репутация (гудвил) и маркетинговые активы		
Финансовые активы			
Финансовые обязательства			
Чистый накопленный капитал			

Сокращения: EFG - функциональная группа экосистемы; IUCN GET - Глобальная типология экосистем Международного союза охраны природы

[a] Объем представленных здесь произведенных активов отличается от объема активов системы национальных счетов, поскольку культивируемые биологические ресурсы включены в состав прочих экологических активов.

[b] Данные проводки являются пограничными случаями, для которых применяются общепринятые нормы оценки, как описано в разделе 11.3.3.

[c] Стоимость контрактов, договоров аренды и лицензий, касающихся экологических активов, которые удовлетворяют требованиям системы национальных счетов (глава 17, часть 5) для рассмотрения в качестве отдельных активов, в этом балансовом отчете не выделяется, а вместо этого включается в стоимость базового экологического актива.

11.3.3 Приведение стоимости экосистемных активов в соответствие со стоимостью активов в системе национальных счетов

11.26 Как указано в разделе 11.3.3, существует ряд потенциальных совпадений между областью оценки экосистемных активов в рамках документа «Система эколого-экономического учета» и областью оценки экономических активов в рамках системы национальных счетов (здесь обозначенных как «активы системы национальных счетов»). Надлежащей отправной точкой для формулирования совпадений и различий является определение активов в системе национальных счетов. Центральная основа «Системы эколого-экономического учета» (раздел 5.2.3) дает полезный обзор с точки зрения эколого-экономического учета. Представлено следующее уточнение:

> В Центральной основе, в соответствии с системой национальных счетов, объем оценки ограничивается теми благами, которые получают экономические собственники. Экономический собственник — это институциональный субъект, имеющий право требовать блага, связанные с использованием актива в ходе экономической деятельности, в силу принятия связанных с ним рисков. Кроме того, в соответствии с системой национальных счетов актив представляет собой средство сбережения, представляющее собой благо или ряд благ, получаемых экономическим собственником в результате владения или использования субъекта хозяйственной деятельности в течение определенного периода времени (Центральная основа, пункт 5.32).

11.27 На агрегированном уровне — например, для страны, где цель состоит в том, чтобы передать информацию об общем запасе активов и их денежной стоимости — включение активов в расширенный балансовый отчет не является простым решением. По сути, агрегированные показатели предполагают отнесение экологических активов к соответствующей стране, что, в свою очередь, подразумевает, что для установления общей стоимости экологических активов требуется, в первую очередь, определение набора получаемых благ. Акцент на приведении в соответствие с областью оценки для различных категорий активов, таким образом, - это акцент на приведении расширенного ряда преимуществ в соответствие с подходящими категориями активов. Вопросы, касающиеся права собственности на активы экосистемы, рассматриваются в разделе 11.3.4.

11.28 Концепция преимуществ, сформулированных в системе национальных счетов (СНС), является потенциально широкой, поскольку считается, что это понятие обозначает «прибыль или положительную пользу, возникающую в связи с экономическим производством, потреблением или накоплением» (СНС 2008, пункт 3.19). Однако на практике область применения СНС в отношении преимуществ, предоставляемых экологическими активами, сводится к преимуществам

> «(i) в форме операционной прибыли от продажи природных ресурсов и культивируемых биологических ресурсов, (ii) в форме арендной платы, получаемой за разрешение использования или добычи экологического ресурса, либо (iii) в форме чистых поступлений (т.е. за исключением операционных затрат) в случае продажи экологического актива (например, земли)» (Центральная основа СЭЭУ, пункт 5.33).

11.29 В экосистемном учете включается более широкий круг преимуществ посредством признания экосистемных услуг, которые вносят вклад в преимущества, не ассоциированные с СНС. Включение денежной стоимости экосистемных услуг, которые вносят вклад в преимущества, не ассоциированные с СНС, повышает ценность экологических активов, касающихся СНС, и, таким образом, детализирует баланс, относящийся к сфере применения СНС. Тем не менее, включение этих дополнительных денежных стоимостей не обеспечивает показатель, который охватывает все аспекты оценки материальных ценностей.

11.30 Для уточнения характера детализаций балансов СНС, мотивированных соображениями относительно области применения преимуществ, трактовка ряда активов СНС в отношении включения экосистемных активов описывается непосредственно ниже. На практике, поскольку относительно немногие страны составляют полные балансы СНС по непроизведенным активам, следующие соображения, взятые в совокупности с руководствами и трактовками в Центральной основе, будут актуальны при составлении таких балансов на первых порах или при уточнении первоначальных оценок.

11.31 *Трактовка биологических ресурсов.* Стоимость всех природных (не культивированных) биологических ресурсов лежит в сфере применения как экосистемных активов, так и непроизведенных активов СНС. Так, стоимость природной древесины и водных и иных биологических ресурсов (например, диких животных и недревесных лесных продуктов)

оценивается в том, что касается ожидаемых будущих норм урожая и соответствующих цен на эти обеспечивающие услуги. В детализированном балансе стоимость этих природных биологических ресурсов включена в стоимость соответствующих экосистемных активов, например, стоимость природных ресурсов в форме запасов зрелой древесины включена в более широкую стоимость лесных экосистем.

11.32 Для культивируемых биологических ресурсов, имеющих отношение к сельскому хозяйству, лесному хозяйству и рыбоводству, имеется целый ряд типов, которые следует принимать в расчет, включая ежегодные урожаи, плантации (напр., древесина, сады, виноградники), скот для убоя, разведения или постоянного производства (например, молочные коровы, овцы для получения шерсти) и аквакультуру. Эти ресурсы, считающиеся произведенными активами, классифицируются как товарно-материальные запасы (незавершенная работа) [126] или основные средства. Стоимость СНС для этих ресурсов включена в область охвата экологических активов, как определено в Центральной основе СЭЭУ.

11.33 Стоимость культивированных биологических ресурсов, включенная в СНС, относится только к запасам этих ресурсов, которые имеются в наличии на дату баланса (например, они относятся к количеству скота или объему товарного леса на корню по состоянию на 31 декабря). Следует отметить два отдельных случая. В случае сельскохозяйственных культур и домашнего скота их балансовая стоимость отделима от стоимости любой связанной земли. Поскольку стоимость услуг экосистемы отражает вклад земли в выращивание сельскохозяйственных культур или домашнего скота, в детализированном балансе стоимость возделываемых культур и домашнего скота учитывается в «прочих экологических активах», отдельно от стоимости связанного экосистемного актива (например, пастбищ, возделываемой земли), что включает чистую текущую стоимость ожидаемых услуг по обеспечению биомассой.

11.34 В случае выращенной древесины балансовая стоимость по СНС касается стоимости товарного леса на корню, которая оценивается как дисконтированные «будущие поступления от продажи древесины по текущим ценам после вычета расходов на выращивание леса до нужной кондиции» (СНА 2008, пункт 13.41). Расходы также должны включать затраты основных средств, связанных с затратами на производство произведенных активов и лесными угодьями (см. Центральную основу СЭЭУ, раздел 5.8). Эта стоимость совпадает с чистой текущей стоимостью услуг по обеспечению древесиной, хотя последняя стоимость будет выше, поскольку она включает: (а) стоимость вклада земли; и (б) стоимость будущих лесозаготовок помимо текущей ротации. Следовательно, чтобы обеспечить соответствие между стоимостями, учтенными в детализированном балансе, и стоимостями, учтенными на счете экосистемного актива, для которого возможно определить точную стоимость, стоимость незавершенной работы культивированной зрелой древесины не должна учитываться как часть прочих экологических активов.

11.35 *Трактовка минеральных и энергетических ресурсов.* Эти природные ресурсы, которые включают мелкие минеральные ресурсы, такие как песок и гравий, имеют определения в СНС и Центральной основе СЭЭУ, но не считаются частью экосистемных активов, поскольку предоставляемые ими преимущества не являются результатом текущих экосистемных процессов. Они учитываются в детализированном балансе под другими экологическими активами. Условно считается, что из этой категории исключается энергия из возобновляемых источников, как указано непосредственно ниже.

11.36 Особое внимание следует обращать на торфяные ресурсы, которые могут использоваться в качестве одной из форм ископаемого топлива. Торфяники - важный тип экосистемы суши, предоставляющий ряд экосистемных услуг, в том числе услуги глобального регулирования климата и очистки воды. В настоящем балансе стоимость торфяников разделяется, при этом стоимость будущих потоков экосистемных услуг включается как составная часть экосистем суши, а стоимость, связанная с использованием торфа как ископаемого топливного ресурса, включается как составная часть минеральных и энергетических ресурсов.

11.37 *Трактовка энергии из возобновляемых источников.* Возобновляемые источники энергии (такие как ветер и солнце) не могут истощаться таким образом, который схож с образом, характерным для ископаемых энергетических ресурсов, и, в отличие от биологических ресурсов, они не регенерируются. Таким образом, в том, что касается учета, не существует

[126] Незавершенная работа по культивируемым биологическим ресурсам состоит из производимой продукции, которая еще не достигла необходимой кондиции, чтобы быть в таком состоянии, в котором она обычно поставляется в другие институциональные единицы (СНС 2008, пункт 10.140).

физического запаса возобновляемых источников энергии, которые могут быть использованы или проданы.

11.38 Денежная стоимость, связанная с постоянным получением энергии от ветра и солнца, может считаться заложенной в стоимость связанной территории (например, земли), отражая конкретные характеристики места, в котором получается возобновляемая энергия. В детализированном балансе условно считается, что стоимость места (включая как сухопутные, так и морские местоположения), которое связано с получением, например, ветряной или солнечной энергии, должна быть включена в стоимость земли (как предоставляемого места).

11.39 Для энергии, генерируемой мощностями гидроэлектростанций, денежная стоимость, ассоциируемая с получением энергии, может считаться заложенной в стоимости окружающей территории, которая включает водные ресурсы и земельные формации. Для энергии, генерируемой из геотермальных источников, соответствующие значения стоимости должны включаться в глубокие геологические системы. Рекомендуется, чтобы стоимость, связанная с энергией из возобновляемых источников, учитывалась отдельно в детализированном балансе и рассчитывалась с использованием ЧДД связанных абиотических потоков.

11.40 *Трактовка внутренних водных ресурсов (т.е. за исключением морских экосистем).* Оценка водных ресурсов признается в СНС в случаях, когда «ресурсы поверхностных и грунтовых вод используются для добычи в той мере, в какой их недостаточность ведет к принудительному осуществлению прав собственности или прав на использование, рыночной оценки и некоторой меры экономического контроля» (СНС 2008, пункт 10.184). Рекомендуется учет этой стоимости отдельно от стоимости экосистемных услуг экосистем пресной воды.

11.41 Водные запасы рассматриваются как абиотический поток, и их стоимость, таким образом, учитывается как часть других экологических активов, как водные ресурсы, а не ресурсы, связанные с активами экосистемы суши или экосистемы пресной воды, с которыми они связаны самым прямым образом (например, на основании местоположения бурового колодца или скважины). В этом контексте стоимость водных ресурсов ограничена их использованием как ресурсов для экономической деятельности и людского потребления. Следует отметить, что оценка воды - это область измерений, которая связана с проблемами и требует увязывания методов и области применения на основании руководства, полученного от СНС, Центральной основе СЭЭУ и СЭЭУ ЭУ.

11.42 *Трактовка земель.* Основная функция земли состоит в предоставлении пространства. Земля и пространство, которое она представляет, определяют места, в которых осуществляется экономическая и иная деятельности, и в которых расположены активы. Эта роль земли является основополагающим ресурсом для экономической деятельности и имеет значительную ценность во многих местоположениях.

11.43 Однако предоставление пространства не считается экосистемной услугой и, следовательно, стоимость экосистемных активов, в частности экосистем суши, исключает стоимость предоставления пространства. Так, в зависимости от местоположения и типа экосистемы общая стоимость площади участка земли может быть выше стоимости совокупных экосистемных услуг. В данном отношении особо следует отметить городские экосистемы и возделываемую землю. Для городских экосистем стоимость предоставления пространства может быть превалирующим компонентом общей стоимости экологических активов. Для возделываемых земель различие может быть менее явным, то есть, стоимость обеспечивающих экосистемных услуг может быть ближе к суммарной рыночной стоимости земли в том виде, в каком она отражена в СНС. Тем не менее, стоимость экосистемного актива в целом может быть больше стоимости земли, основанной на СНС, через включение стоимости не обеспечивающих экосистемных услуг (например, регулирование водных ресурсов), которые поставляются возделываемой землей, но не учитываются в рыночной стоимости земли. Для земельных угодий, находящихся в собственности государства, или земель общего пользования, вероятно, что никакая стоимость не будет учитываться после СНС, и в данном случае стоимость, связанная с соответствующими экосистемными активами, отражает общую стоимость угодий для учета.

11.44 В детализированном балансе, при учете того факта, что стоимости земли, вероятно, отличаются от стоимости экосистемных активов, принимается следующий подход в соответствии с руководством в главе 10: учитывать совокупную чистую текущую стоимость экосистемных услуг по отношению к соответствующему типу экосистемы, а затем, где это актуально, учитывать дополнительную стоимость земли в том, что касается предоставления пространства как отдельного типа активов в рамках других экосистемных активов. В ряде случаев, в особенности в городских экосистемах и на возделываемой земле, было бы необходимо разделить стоимость земли в том виде, в каком она учтена в СНС, чтобы выделить тот компонент стоимости, который относится к экосистемным услугам (то есть относится, например, к услугам благоустройства, овеществленным в стоимостях земли).

11.45 *Трактовка атмосферы и открытого моря.* Область охвата экосистемных активов исключает атмосферу и, как правило, для целей учета на национальном уровне морские зоны за пределами исключительной экономической зоны также будут вне учетной зоны экосистемы, которая определяет область охвата детализированного баланса. Стоимости этих экологических активов, таким образом, не зафиксированы в стоимости экосистемных активов. Стоимостные значения СНС, относящиеся к данным экосистемным активам, включают спектр радиочастот и запасы рыбы в открытом море, в отношении которых могут иметься права собственности. Стоимость спектра радиочастот (согласно определению СНС) должна быть включена под атмосферными системами (Таблица 11.2), а стоимость запасов рыбы в открытом море, которые удовлетворяют понятиям экономических активов в СНС, должна быть включена под морскими экосистемами.

11.46 Как отмечено в предыдущем разделе, детализированный баланс может быть составлен с альтернативной областью охвата, которая включает более широкий круг экосистемных активов, таких как морские зоны за пределами исключительной экономической зоны и атмосфера. В таком учете может признаваться важность этих экосистем, например, роль озонового слоя и роль морских экосистем в регулировании глобального климата.

11.47 *Трактовка разрешений и лицензий на использование природных ресурсов.* В СНС стоимость разрешений и лицензий, связанных с использованием природных ресурсов, включая, например, аренду ресурсов и передаваемые квоты, учитывается отдельно от стоимости основного ресурса. При учете этой стоимости отдельно общая стоимость природного ресурса считается разделенной, при этом стоимость разрешения или лицензии уменьшает стоимость ресурса, который учитывается как часть природных ресурсов. В детализированном балансе условно считается, что общая стоимость природного ресурса учитывается как часть экологических активов, и, если требуется, стоимость связанного разрешения или лицензии должна учитываться как статья «из которых».

11.4 Отнесение экономического владения и распределение деградации и оздоровления

11.4.1 Соображения при отнесении экономического владения

11.48 Компиляция экосистемных счетов в физическом и денежном отношениях не обязательно требует заявления или допущения относительно владения экосистемными активами. Это важно, поскольку это подчеркивает тот факт, что учет для экосистемных активов, их услуг и их связей с экономикой может быть предпринят с той перспективы, которая рассматривает экосистемы как отдельные экологические субъекты. Эта нейтральность в отношении владения позволяет ряду экосистемных счетов поддерживать широкий круг контекстов принятия решений.

11.49 Эта перспектива по экосистемным активам соответствует более широкому определению экологических активов, содержащемуся в Центральной основе СЭЭУ (пункт 2.17), в котором экологические активы определяются как компоненты Земли, составляющие биофизическую окружающую среду, и обладающие потенциалом предоставлять преимущества человечеству.

11.50 Тем не менее, понимание экосистемных активов в контексте правового и экономического владения крайне актуально для разработки, принятия и мониторинга политики управления и использования экосистемы. Данные для перекрестной классификации из экосистемных счетов с данными по правовому и экономическому владению, таким образом, четко связаны с политикой. Например, данные из расширенных экосистемных счетов могут пройти перекрестную классификацию с данными из кадастров, чтобы оценить связи между различными типами экосистем и типами хозяйствующих субъектов, которые ими управляют. Перекрестная классификация данных по предоставлению экосистемных услуг с данными по экономическому владению землей и прочими зонами аналогично релевантна. Осуществление такого типа работ (т.е. перекрестной классификации наборов данных) с использованием учетных данных экосистемы, выраженных в пространственном отношении), вероятно, будет представлять значительный интерес и преимущества.

11.51 С перспективы национального учета интеграция экосистемных счетов со счетами институционального сектора СНС требует применения трактовки надлежащей конвенции, которая позволяет последовательно учитывать взаимоотношения между активами экосистемы и хозяйствующими субъектами. СЭЭУ ЭУ делает особый акцент на интеграции экосистемных счетов с доходом, распределением дохода, капиталом и финансовыми счетами СНС, которые составляются для институциональных секторов и подсекторов, включая корпорации, домохозяйства и правительство в целом. Для поддержки интеграции с этими счетами и упрощения получения скорректированных в сторону деградации показателей в области дохода и экономии активы экосистемы должны относиться на институциональный сектор.

11.4.2 Институциональный сектор для экосистемных активов

11.52 Дискуссия СНС по определению владения проводит различие между юридическим и экономическим владением. СНС определяет законного владельца организаций (что включает в себя товары и услуги, финансовые активы и природные ресурсы) как «институциональную единицу, уполномоченную на основании закона и способную на основании закона требовать преимущества, связанные с организациями» (СНС 2008, пункт 10.5) Экономическим владельцем является «институциональная единица, имеющая право требовать преимуществ, связанных с использованием организации, о которой идет речь, в ходе экономической деятельности в силу принятия ассоциированных рисков» (там же).

11.53 Кроме того, все здания и сооружения, а также все земельные и морские зоны на экономической территории страны условно считаются принадлежащим хозяйствующим субъектам, которые считаются резидентами на этой территории. [127] Если субъект-нерезидент является законным владельцем, создается номинальный субъект-резидент, который считается владеющим соответствующим активом, а субъект-нерезидент затем владеет активом, равным стоимости соответствующих активов, которыми владеет номинальный субъект-резидент. Эта трактовка лежит в основе учета потоков между активами экосистемы и хозяйствующими субъектами, которые являются резидентами других стран мира, в том числе в отношении импорта и экспорта экосистемных услуг и отнесения стоимости в контексте баланса.

11.54 Во многих случаях законные и экономические владельцы те же самые, но существует ряд ситуаций, в которых может иметься неясность. Эти ситуации включают в себя ситуации с государственной собственностью организаций, такие как дороги общего пользования, национальные парки и природные ресурсы; ситуации с финансовым лизингом; а также ситуации, когда активы строятся на основании частных финансовых инициатив.

[127] Небольшое исключение применимо к трактовке земли и строений иностранных правительств, таких как посольства, которые трактуются как находящиеся вне экономической территории страны. Поскольку этот вопрос не считается существенным для развития интегрированных экологическо-экономических счетов, он далее здесь не рассматривается. В соответствии с требованиями следует применять трактовки СНС 2008.

В этих контекстах подходы к измерению могут поддерживаться посредством использования определений в рамках Основ эффективного управления земельными ресурсами. [128]

11.55 Используя эти национальные учетные принципы экономического владения, которые основаны на взаимоотношениях между институциональной единицей и преимуществами от актива (или организации), и исключительно для цели интегрирования данных экосистемных счетов со стандартными секторальными счетами СНС, считается целесообразным разделять владение экосистемными активами с основным акцентом на пользователей различного типа экосистемных услуг. Это фактически представляет собой разделение преимуществ, а не разделение актива экосистемы в физическом смысле. Таким образом, если актив экосистемы поставляет экосистемные услуги, которые вносят вклад в преимущества СНС (т.е. в основном обеспечивающие услуги), эта часть стоимости актива считается принадлежащей сектору, который использует эти экосистемные услуги. Наиболее часто это - законный и экономический владелец земли, который использует экосистемные услуги как ресурсы для частной отдачи (например, в сельском хозяйстве или лесоводстве).

11.56 В то же самое время, если актив экосистемы предоставляет экосистемные услуги, которые вносят вклад в преимущества, не ассоциированные с СНС (например, в основном услуги по регулированию и текущему обслуживанию и культурные услуги), эта часть стоимости актива считается находящейся во владении нового подсектора общего правительства, называемого «доверительный собственник экосистемы». В этой трактовке доверительный собственник экосистемы действует аналогично другим институциональным единицам, как получая преимущества посредством предоставления услуг экосистемы, так и неся расходы в отношении предоставления этих услуг. Доверительный собственник экосистемы, таким образом, является организацией, отдельной от экосистемного актива.

11.57 В ситуации, когда актив экосистемы не вносит вклад в преимущества, не ассоциированные с СНС, трактовка приводится в соответствие с предоставлением владения в СНС. Если актив экосистемы не вносит вклад ни в какие преимущества СНС, доверительному собственнику экосистемы предоставляется полное владение. Такая ситуация может возникнуть на отдаленных территориях страны. Обычно имеется какое-либо разделение владения, отражающее признание того факта, что многие активы экосистемы вносят вклад в преимущества, как ассоциированные, так и не ассоциированные с СНС. Следует отметить, что имеются территории, которые находятся в совместном владении (например, для выпаса скота) или во владении правительства либо во владении госсектора, и которые вносят вклад в преимущества СНС. В этих случаях владение предоставляется не исключительно доверительному собственнику экосистемы, но также и хозяйствующим субъектам, которые считаются владельцами этих преимуществ согласно только что описанному подходу.

11.58 Этот подход к распределению владения позволяет полученным в результате институциональным счетам в наибольшей степени соответствовать существующему пониманию экономической и финансовой ситуации текущих институциональных секторов СНС. Главные различия между СНС и обозначенным здесь подходом касаются учета использования экосистемных услуг ресурсами для производства преимуществ СНС и учета любых расходов, связанных с деградацией экосистемы, ассоциированных с таким использованием этих услуг.

11.59 Можно применять два альтернативных допущения, касающихся распределения владения, при которых все активы экосистемы относятся на (а) доверительного собственника экосистемы или (б) хозяйствующих субъектов. Хотя проводки и последовательности счетов могут создаваться на основании любого из этих двух допущений, подход разделенных активов наиболее точно согласуется с принципами учета, присущими СНС. Даже если подход, принятый в отношении распределения владения, не влияет на общеэкономические сводные показатели, такие как валовая добавленная стоимость и скорректированная с учетом деградации добавленная стоимость, различные допущения в отношении владения повлияют на относительные размеры этих сводных показателей на уровне институционального сектора. Последствия различных подходов рассматриваются Ла Нотте и Маркесом (2019 г.).

[128] Комитет экспертов Организации Объединенных Наций по глобальному управлению геопространственной информацией (UN-GGIM), “Основы эффективного управления земельными ресурсами” (E/C.20/2020/29/ Дополнение.2), май 2020 года. Доступно по адресу https://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/10th-Session/documents/E-C.20-2020-29-Add_2-Framework-for-Effective-Land-Administration.pdf.

11.4.3 Отнесение деградации и оздоровления на хозяйствующие субъекты

11.60 В Главе 10 описывались подходы к оценке деградации и оздоровления экосистемы в контексте счета экосистемного актива, для которого возможно определить точную стоимость. На этом счете основной акцент измерения делается на деградацию и оздоровление для отдельных экосистемных активов и типов экосистем в рамках зоны экосистемного учета.

11.61 При интегрировании экосистемных счетов с экономическими счетами требуется отнесение деградации экосистемы на хозяйствующими субъекты. И для деградации, и для оздоровления это распределение напрямую связано с подходом, применяемым при назначении владения, как объясняется выше. Так, деградация и оздоровление экосистемы разделяются и учитываются на счетах либо того хозяйствующего субъекта, который получает преимущества СНС, либо нового доверительного собственника экосистемы в отношении вкладов в преимущества, не ассоциированные с СНС.

11.62 Для интегрированного экономического учета в СЭЭУ следуют подходу понесенных издержек для учета деградации экосистемы; этот подход означает, что стоимость капитала относится на хозяйствующий субъект, которому предоставляется владение активом. Это находится в соответствии с общепринятой практикой бухгалтерского учета. Альтернатива состоит в распределении деградации на основе причиненных издержек (подход «платит нарушитель, загрязняющий окружающую среду»), определяя надлежащий «источник», то есть, хозяйствующий субъект, который явился причиной деградации. Это может быть проблематичным в связи, например, с фактором расстояния (т.е. случаями, когда воздействия инициирующих хозяйствующих субъектов чувствуются в отдаленных экосистемах) и времени (т.е. случаями, когда воздействия становятся явными значительно позже после возникновения инициирующей деятельности). Тем не менее, признается, что, с вероятностью, имеется большой политический интерес в предоставлении прогнозов распределения деградации, относимой на инициирующие или загрязняющие хозяйствующие субъекты. Глава 12 включает дискуссию представления таких дополнительных прогнозов. Следует отметить, что на совокупный показатель деградации, учтенный в экосистемных счетах, не влияет выбор распределительного подхода.

11.5 Интегрированная последовательность счетов институционального сектора

11.5.1 Вступительная часть

11.63 Как указано во вступительной части предыдущего раздела, учетные данные экосистемы могут использоваться для возрастания экономических счетов СНС через предоставление расширенной последовательности счетов для институциональных секторов. Расширенная последовательность счетов показывает, как проводки для стоимостей экосистемных услуг и изменений в активах экосистемы (включая деградацию и оздоровление экосистемы) могут сочетаться с стандартными показателями производства, дохода и потребления, а также связанными учетными сводными показателями, такими как экономия и чистая сумма представленных займов.

11.64 Одна из главных функций последовательности счетов - продемонстрировать связи между доходами, инвестициями и балансами. В данном отношении ключевой характеристикой последовательности счетов СНС является отнесение потребления основных средств (амортизации) на виды экономической деятельности и институциональные секторы как соотношение затрат к доходам. Эквивалентный результат расширенной последовательности счетов - отнесение деградации экосистемы как затрат на доход институциональных секторов. Так, в расширенной последовательности счетов описываются соответствующие проводки для получения скорректированных показателей добавленной стоимости, внутреннего продукта, национального дохода и чистой стоимости. В Разделе 11.5.3 описываются скорректированные показатели дохода.

11.5.2 Структура расширенной последовательности счетов

11.65 Композиция расширенной последовательности счетов отражает структуру владения, описанную в разделе 11.4. Расширение, таким образом, требует включения доверительного собственника экосистемы в качестве нового подсектора в рамках общего государственного сектора или наряду с ним.

11.66 Эта расширенная последовательность счетов представлена там (Таблица 11.3), где используется простой пример для иллюстрации различных проводок. Этот пример показывает упрощенную экономику, состоящую из фермы, которая производит пшеницу (с выходным значением в 200 валютных единиц). Пшеница покупается и потребляется домохозяйствами. Используемые фермером сельхозугодья предоставляют ряд смешанных экосистемных услуг в размере валового показателя поставки экосистемных услуг на сумму 110 валютных единиц, из которых 80 валютных единиц используются фермером как исходный ресурс для производства пшеницы (т.е. услуги по обеспечению зерновыми культурами как составляющая преимуществ СНС), а 30 валютных единиц отражают услуги по организации отдыха, которые являются составной частью не входящего в СНС преимущества физического и душевного здоровья. Для простоты объяснения, все производство фермера (200 валютных единиц) учитывается как конечное потребление домохозяйств, и не учитывается никакое иное производство, промежуточное потребление или конечное потребление. Кроме того, допускается, что компенсация сотрудникам составляет 50 валютных единиц, и что потребление фермером основных средств трактора составляет 10 валютных единиц.

11.67 Для целей сравнения также показаны проводки после учетных принципов стандартных СНС. В этом случае никакие транзакции в экосистемных услугах не учитываются, поскольку такая деятельность находится вне границ сферы производства. Если следовать СНС, экономия в этом примере имеет добавленную стоимость (ВВП) в 200 валютных единиц, а у фермера образуется чистая экономия в 140 валютных единиц.

11.68 Если следовать подходу разделенного владения, описанному в разделе 11.4 выше, то актив экосистемы разделяется таким образом, что потоки экосистемных услуг показаны (а) как поставляемые фермером в случае услуг по обеспечению зерновыми культурами (таким образом увеличивая показатель валового выпуска продукции фермера); и (б) как поставляемые доверительным собственником экосистемы в случае услуг по организации отдыха. Услуги по обеспечению зерновыми культурами немедленно вычитаются на счетах фермера как промежуточное потребление.

11.69 Использование услуг, связанных с отдыхом, показано в двух этапах. При распределении/использовании счетов доходов передача экосистемных услуг в неденежной форме учитывается как кредиторская задолженность доверительного собственника экосистемы и дебиторская задолженность последующего получателя. В этом примере конечным получателем услуг по организации отдыха является сектор домашних хозяйств, но в других случаях могут учитываться многочисленные получатели. На втором этапе использование экосистемных услуг показывается как конечное потребление сектора домохозяйств.

11.70 Как отмечено в разделе 11.4.2, доверительный собственник экосистемы - это подсектор, связанный с государством в целом, который рассматривается как управляющий потоком экосистемных услуг, вносящих вклад в преимущества, не ассоциированные с СНС. Хотя сама экосистема не несет затрат, могут быть затраты, понесенные для управления активом экосистемы при поставке этих услуг. На счетах институционального сектора эти затраты должны учитываться как промежуточное потребление или формирование капитала доверительного собственника экосистемы. Это включало бы в себя перераспределение издержек из других институциональных секторов.

Таблица 11.3: Модели для включения экосистемных услуг в последовательность счетов (за исключением финансового счета и изменения в проводках баланса) (валютные единицы)

			Обращение с СНС			Расширенная последовательность счетов			
			Сектор		Общая сумма	Сектор			
			С/х	Домашнее хозяйство		С/х	Домашнее хозяйство	Попечитель экосистемы	Общая сумма
Счет производства и получения доходов									
	Производимая продукция	Товары (пшеница)	200		200	200			200
		Экосистемные услуги (Обеспечение сельскохозяйственными культурами)				80			80
		Экосистемные услуги (Организация отдыха)						30	30
	Итого производимой продукции		200		200	280		30	310
	Промежуточное потребление	Продукты	0		0	0		0	0
		Экосистемные услуги (Обеспечение сельскохозяйственными культурами)				80		0	80
	Валовая добавленная стоимость		200		200	200		30	230
	минус Потребление основного капитала (произведенных активов)		10		10	10		0	10
	минус Деградация экосистемы					10		5	15
	Чистая добавленная стоимость с поправкой на деградацию		190		190	180		25	205
	минус Компенсация работникам		50		50	50		0	50
	Чистый накопленный капитал с поправкой на деградацию		140		140	130		25	155
Распределение/использование счетов доходов									
	Чистый накопленный капитал с поправкой на деградацию		140		140	130		25	155
	плюс Компенсация работникам			50	50		50		50
	Передача экосистемных услуг к оплате в натуральной форме							30	30
	Передача экосистемных услуг к получению в натуральной форме						30		30
	Располагаемый доход с поправкой на деградацию		140	50	190	130	80	-5	205
	минус Окончательное потребление	Товары (пшеница)		200	200		200		200
		Экосистемные услуги (Организация отдыха)					30		30
	Чистые сбережения с поправкой на деградацию		140	-150	-10	130	-150	-5	-25
Счет движения капитала									
	Чистые сбережения с поправкой на деградацию		140	-150	-10	130	-150	-5	-25
	плюс Потребление основного капитала (произведенных активов)		10		10	10			10
	плюс Деградация экосистемы					10		5	15
	Чистое кредитование/заимствование		150	-150	0	150	-150	0	0

11.5.3 Скорректированные сводные показатели дохода

11.71 Наиболее важным направлением развития расширенной последовательности счетов является получение различных показателей экономической деятельности, включая добавленную стоимость, доход от основной деятельности, доход после уплаты налогов и чистые сбережения, в которых принимается во внимание стоимость деградации экосистемы. Таблица 11.3 показывает как эти показатели получаются, и взаимоотношения между ними. Важно: для сохранения последовательного характера учета необходимо, чтобы, в дополнение к вычету показателей деградации экосистемы, сами показатели дохода были расширены с включением генерирования и использования экосистемных услуг (например, потоков, которые не включаются в стандартные границы сферы производства СНС).

11.72 Аналогичные соображения применимы для включения результатов изменений в стоимости активов экосистемы, помимо деградации экосистемы, таких как оздоровление экосистемы и конвертирование экосистемы. Однако проводки, необходимые для этих других изменений в стоимости активов экосистемы, требуют дальнейшего расследования и будут рассматриваться в рамках повестки изучения и развития СЭЭУ ЭУ.

11.73 Обсуждение корректирующих показателей ВВП и иных совокупных показателей СНС для экологических факторов гораздо шире, чем вышеупомянутое описание показателей, скорректированных с учетом деградации. Некоторые соображения относительно теоретического взаимоотношения между национальными счетами и благополучием являются актуальными, как указано в приложении A12.1. Также существует ряд подходов к освещению и оценке показателей, которые привели к разработке ряда альтернативных и дополнительных показателей взаимоотношений между экологией и экономикой. В главе 12 представлен общий

обзор этих подходов и отношения к мерам, описанным в экосистемных счетах и в расширенных счетах, представленных в настоящей главе.

Приложение A11.1: Пример расширенной таблицы ресурсов и использования

A11.1 В Таблице A11.1.1 представлен небольшой, стилизованный ряд таблиц ресурсов и использования (ТРИ); в качестве примера взято производство древесины. В части A таблицы представлен стандартный учет ТРИ производства древесины для мебели, покупаемой домохозяйствами, то есть, не учтены никакие экосистемные услуги. В ней представлено производство заготовленной древесины лесозаготовительной отраслью (50 валютных единиц), использование этой древесины обрабатывающей промышленностью и итоговая продажа мебели на сумму 80 валютных единиц домохозяйствам. Общая добавленная стоимость составляет 80 валютных единиц, что учитывается равно и (а) сумме добавленной стоимости для лесозаготовительной отрасли и добавленной стоимости для производства, а также (б) общим итоговым расходам домохозяйств на потребление. [129]

A11.2 В части B этот учет расширен и включает поток услуг по обеспечению древесиной (30 валютных единиц) от актива экосистемы (лес), который учитывается как вводимый ресурс для лесной промышленности. Таким образом, имеется дополнительная строка и дополнительная колонка в ТРИ, имеющая отношение к стандартной ТРИ в части A. Основное последствие расширения - разделение добавленной стоимости лесной промышленности (ранее 50 валютных единиц) между промышленностью (добавленная стоимость теперь 20 валютных единиц) и активом экосистемы (добавленная стоимость теперь составляет 30 валютных единиц и равна поставке экосистемных услуг). В целом, стоимость, добавленная через включение актива экосистемы, остается неизменной (на уровне 80 валютных единиц), даже если общая поставка увеличилась на 30 валютных единиц). Это отражает расширение границ сферы производства.

A11.3 Часть C представляет вторую экосистемную услугу, фильтрацию воздуха, которая предоставляется тем же активом экосистемы (то есть лесом). В этом случае требуется второй дополнительный ряд, но не требуется дополнительных колонок. Общие ресурсы (Итого ресурсы) далее увеличиваются (на 15 валютных единиц), но в этом случае общая добавленная стоимость также повышается (до 95 валютных единиц), поскольку дополнительный произведенный продукт не является исходным ресурсом для существующих видов продукции; скорее наоборот, поставка услуг по фильтрации воздуха учитывается как увеличение итогового потребления домохозяйств.

A11.4 Важным результатом интегрирования потоков экосистемных услуг в расширенную ТРИ является то, что становится ясно, как решить обычно обсуждаемую тему двойного счета. Очень часто имеется опасение, что интеграция экосистемных услуг в национальные счета приведет к двойному счету (в том, что касается воздействия на добавленную стоимость и ВВП), если будут учтены итоговые экосистемные услуги, которые вносят вклад в преимущества СНС. Учет на основе брутто (т.е. учет и ресурсов, и использования экосистемных услуг), который применяется в Таблица 11.1a, 11.1b и A11.1.1, является наиболее прозрачным способом решения проблемы двойного счета.

[129] В представленном здесь учете не принимаются во внимание все прочие составляющие и потенциально релевантные потоки (например, трудозатраты, розничные наценки, налоги).

Таблица 11.1.1: Стилизованный пример расширенной ТРИ (валютные единицы)

	Актив экосистемы (лес)	Лесоводство	Промышленность	Конечный спрос домохозяйств	Общая сумма
ЧАСТЬ А: Стандартная ТРИ					
Ресурсы					
Заготовленная древесина		50			50
Мебель			80		80
Использование					
Заготовленная древесина			50		50
Мебель				80	80
Прирост стоимости (ресурсы минус использование)		50	30		80
ЧАСТЬ В: Расширенная ТРИ (преимущества СНС)					
Ресурсы					
Экосистемная услуга: обеспечение древесиной	30				30
Заготовленная древесина		50			50
Мебель			80		80
Использование					
Экосистемная услуга: обеспечение древесиной		30			30
Заготовленная древесина			50		50
Мебель				80	80
Прирост стоимости (ресурсы минус использование)	30	20	30		80
ЧАСТЬ С: Расширенная ТРИ (преимущества, не ассоциированные с СНС)					
Ресурсы					
Экосистемная услуга: обеспечение древесиной	30				30
Экосистемные услуги: фильтрация воздуха	15				15
Заготовленная древесина		50			50
Мебель			80		80
Использование					
Экосистемная услуга: обеспечение древесиной		30			30
Экосистемные услуги: фильтрация воздуха				15	15
Заготовленная древесина			50		50
Мебель				80	80
Прирост стоимости (ресурсы минус использование)	45	20	30		95

РАЗДЕЛ E: Применения и расширения СЭЭУ ЭУ

Обзор раздела

В разделе E, включающем главы 12 - 14, описывается применение и расширения СЭЭУ ЭУ. Она была подготовлена для того, чтобы составить основу для взаимного понимания между составителями и пользователями о том, как данные из различных экосистемных счетов могут применяться для поддержки анализа и принятия решений.

В настоящем разделе рассматриваются три различные области применения и расширения. В главе 12 рассматривается область дополнительных подходов к оценке. Измерение денежных стоимостей, основанное на обменных курсах, как указано в главах 8 -11, поддерживает сравнение с учетными значениями национальных счетов и ряд иных применений, описываемых в этих главах. Однако имеются лимиты по ряду экономических значений, которые могут включаться в такие меры, и существует ряд применений, которые не могут напрямую поддерживаться значениями, основанными на обменных курсах. В обсуждении в главе 12 признается, что существуют иные подходы к определению денежной стоимости, а также ряд оценочных концепций, таких как значения благосостояния и общие экономические значения, которые широко использовались в принятии решений, помимо прочего, для анализа экономического эффекта инвестиций, оценок сценариев и развития экологических рынков.

Описание этих дополнительных подходов к оценке имеет целью предоставление поддержки составителям счетов в прилагаемых ими усилиях по пониманию различных способов, какими может анализироваться оценка, и того, как составление экосистемных счетов относится к дополнительным подходам. Кроме того, в том, что касается пользователей счетов, это обсуждение предназначено для помещения различных подходов к оценке в контекст и, таким образом, уточнения потенциала экосистемных счетов для поддержки анализа и принятия решений. Также появляются сборники исследований по дополнительным подходам к учету для экологии, например, в работе, посвященной усовершенствованию сети дополнительных счетов (Turner, Badura и Ferrini, 2019). Развитие и углубление взаимоотношений между различными подходами к расчетам будет способствовать предоставлению правильных данных и будет лежать в основе поддержки для лиц, принимающих решения.

В более широком контексте составление экосистемных счетов обосновано только тогда, когда данные могут использоваться для поддержки анализа и мониторинга [действий] разработчиков стратегии и лиц, принимающих решения. В этом контексте в главе 13 рассматривается вторая область, рассматриваемая в разделе E, посредством описания потенциала для использования СЭЭУ ЭУ и прочих данных, включая данные со счетов в рамках Центральной основы СЭЭУ и СНС, для поддержки обсуждения отдельных политических тем. Рассматриваются четыре значимых экологических темы, а именно: биоразнообразие, изменение климата, океаны и городские зоны, но подход может быть применен и в других контекстах. Обсуждение в главе 13 также освещает тот факт, что учетные подходы могут быть использованы для организации данных по конкретным переменным (например, виды и углерод) как для поддержки компиляции экосистемных счетов, так и для лучшего описания взаимоотношений между этими переменным и экономической и человеческой деятельностью.

Третья область применения и расширения, рассматриваемая в разделе E, включает в себя показатели и объединенные представления. Наиболее общепринятый подход к мониторингу влечет за собой использование показателей. В главе 14 описывается, как учетные принципы могут использоваться для обоснования получения более четких показателей, в частности, если данные комбинируются по экономическим и экологическим областям деятельности. Имеется ряд связанных с показателями инициатив в местном, национальном и глобальном масштабе, а также в различных сферах экосистем. В главе 14 дается вводная информация о потенциальной роли СЭЭУ ЭУ в поддержке этих инициатив, в особенности обращая внимание на ссылки на отчетность по Повестке на 2030 год по устойчивому развитию и глобальную структуру биоразнообразия после 2020 года.

12 Дополнительные подходы к оценке

12.1 Вступительная часть

12.1 Основная цель экосистемного учета - интеграция информации по экосистемам с мерами экономической деятельности. Для приведения в соответствие с принципами СНС, на экосистемных счетах в денежном выражении, как описано в главах 8 - 11, учитываются проводки, основанные на концепции обменного курса. Хотя этот подход поддерживает приведение в соответствие с учетными значениями национальных счетов и, таким образом, с макроэкономической политикой, имеются иные монетарные подходы и оценочные концепции, включающие значения благосостояния, желание платить и общие экономические значения, которые широко использовались в других контекстах принятия решений, связанных, например, с анализом экономического эффекта инвестиций и оценкой проекта.

12.2 Приведение СЭЭУ ЭУ в соответствии с принципами СНС подразумевает, что денежные стоимости, учтенные на экосистемных счетах, отражают текущее использование экосистем, то есть, что они основаны на существующих режимах управления и институциональных взаимоотношениях, независимо от степени, в которой связанные характеры пользования могут считаться устойчивыми или эффективными. Однако во многих контекстах важно оценивать сценарии, отражающие альтернативные режимы управления или институциональные взаимоотношения для экосистем. Например, может быть актуальным проанализировать, как определенные негативные внешние факторы (например, загрязнение) могут быть наилучшим образом трансформированы во внутренние факторы в решениях хозяйствующих субъектов. Денежная стоимость экосистемных счетов поддерживает, но не включает в себя такие альтернативные оценки.

12.3 В этом контексте в настоящей главе рассматривается, как денежные экосистемные счета, представленные в главах 8 -11, могут соотноситься и поддерживать прочие подходы и применения в денежных выражениях. В Разделе 12.2 описывается ряд дополнительных таблиц, которые могут быть составлены при принятии подхода к оценке, основанного на благосостоянии, и поясняются связи между этими подходами и экосистемными счетами. В разделе 12.3 описываются альтернативные показатели измерения дохода, благосостояния и деградации, которые могут быть получены при принятии иных допущений в отношении отнесения затрат или институциональных взаимоотношений, лежащих в основе оценки. В разделе 12.4 описываются связи с корпоративными оценками природного капитала. В приложении к главе (A12.1) рассматривается концептуальная связь между обменной стоимостью и значениями благосостояния.

12.2 Построение связей со значениями благосостояния

12.2.1 Вступительная часть

12.4 [130] Взаимосвязь между показателями национального дохода и показателями социального благосостояния давно служили предметом обсуждения между известными экономистами. Некоторые из них, например, Пигу и Хикс, стремились связать наблюдаемые рыночные стоимости со структурой теории полезности, но этот подход оказался сложным (Hicks, 1975). Альтернативный подход, вслед за Кузнецом, принимал в расчет финальные цели экономической деятельности и, таким образом, рассматривал скорректированные показатели совокупной экономической деятельности, чаще всего ВВП. Этот подход, впервые примененный Нордхаусом и Тобином (1972 г.), был отражен в их макроэкономическом индексе благосостояния. Однако применение этого подхода оказалось проблематичным из-за трудностей при отборе и измерении ряда возможных корректировок для всех аспектов социального благосостояния, как было продемонстрировано рядом альтернативных показателей, которые были предложены впоследствии.

[130] См., например, краткие изложения в работах Обста, Хайна и Эденса (2016) и Ваноли (2005).

12.5 В свете этих интеграционных проблем СНС 2008 (пункт 1.75) предупреждает относительно толкования счетов, основанного на благосостоянии, и отмечает, что «ВВП часто принимается как показатель благосостояния, однако СНС не утверждает, что это так, и, действительно, в СНС имеется несколько правил учета, которые содержат доводы против толкования счетов на основании благосостояния». Действительно, как заявлялось, основная цель СНС - «компиляция показателей экономической деятельности в соответствии со строгими правилами учета, основанными на экономических принципах» (СНС 2008, пункт 1.1). Однако это не означает, что не существует связей между проводками на национальных счетах и показателями благосостояния (см. более подробное обсуждение темы в приложении A12.1.).

12.6 В ходе разработки часто затрагивалось взаимоотношение Системы эколого-экономического учета с показателями благосостояния, в основном в контексте оценки стоимости деградации, которая, при предварительных оценках, предоставила бы средства для корректировки ВВП и иных национальных учетных показателей дохода и благосостояния в соответствии с направлениями, впервые указанными Нордхаусом и Тобином. Например, «*Руководство по национальному учету: интегрированный экологический и экономический учет»* (СЭЭУ 1993) (ООН, 1993 г.) содержало различные расширения, включая расширение, в котором затраты, связанные с отдаленными последствиями ухудшения состояния окружающей среды для домохозяйств, могли оцениваться с использованием вероятностной оценки (гл. IV.D). *«Руководство по национальному учету: интегрированный экологический и экономический учет 2003»* (СЭЭУ 2003) (ООН, Европейская Комиссия, Международный валютный фонд, Организация экономического сотрудничества и развития и Всемирный банк, 2007 г.) содержало и затратный метод, и метод, основанный на ущербе, для оценки деградации, делая выводы, что корректировка укрупненных макроэкономических показателей для последнего «является самой дальней, выведенной из обычных правил учета СНС, и влияет на область измерения благосостояния» (пункт 1.96).

12.7 Подход, принятый в СЭЭУ ЭУ (как поясняется в гл. 8), заключается в приведении экосистемных счетов в соответствие с основой для оценки СНС. В настоящем разделе обсуждаются дополнительные таблицы, которые подтверждают анализ благосостояния, а именно сопоставительная таблица, связывающая учетные значения со значениями благосостояния, и таблицы, которые делают видимыми отрицательные внешние факторы и плохие экосистемные услуги.

12.2.2 Сопоставительная таблица между учетными значениями и значениями благосостояния

12.8 Таблица 12.1 была составлена, чтобы подтвердить понимание связей между учетными значениями и значениями благосостояния в контексте экосистемных услуг. В таблице перечисляются различные прибавления/вычитания, которые должны быть сделаны при переходе от одной концепции значений к другой для отдельно выбранных экосистемных услуг. Это также служит для иллюстрации того, почему учетные значения меньше значений благосостояния.

Таблица 12.1: Сопоставительная таблица между учетными значениями и значениями благосостояния (валютные единицы)

	Услуги по обеспечению сельскохозяйственными культурами	**Услуги по организации отдыха**	**Итого поток**	**Актив**
1. Учетное значение	10	5	15	300
2. Потребительский излишек	0	20		
3. Значение использования благосостояния	10	25	35	700
4. Значение неиспользования благосостояния				300
Итого значение благосостояния				**1 000**

12.9 Пример, представленный в таблице 12.1, подкреплен следующей подробной информацией:

- Земельное угодье предоставляет услуги по обеспечению зерновыми культурами (в сумме 10 валютных единиц) фермеру, занимающемуся производством зерновых культур. Это значение получается за вычетом затрат на исходные ресурсы, такие как труд и топливо.
- То же самое земельное угодье также предоставляет определенные условия для отдыха для проживающих поблизости людей. Поскольку за использование площади не взимается плата, частные лица должны проехать некоторое расстояние, чтобы достичь их. Методы оценки, описанные в главе 9, могут использоваться для предварительной оценки учетного значения услуг по организации отдыха (5 валютных единиц). Однако пользователи объекта для отдыха получают потребительский излишек, поскольку они хотели бы платить больше. Допускается, что сумма излишка составляет 20 единиц. Это приводит к общему значению использования благосостояния в 25 единиц для услуг по организации отдыха.
- Люди, которые не посещают объект, придают ему значение стоимости неиспользования (300 валютных единиц). Это значение, которое не является отдельной экосистемной услугой, относится на экосистемный актив в целом.
- Стоимости актива являются чистыми текущими стоимостями значения постоянного потока услуг в течение неопределенного будущего периода по допускаемой дисконтной ставке в 5 процентов. Не ожидается никаких изменений цен исходных ресурсов или продукции. Соответствующие стоимости активов: (а) 300 валютных единиц, основанная на учетных значениях (это значение, которое было бы включено в детализированный баланс СНС (гл. 11)); (б) 700 единиц, основанная на значениях использования благосостояния; и (в) 1 000 единиц, основанная на значениях использования и неиспользования. Последняя упомянутая сумма - это значение, которое было бы включено при составлении счетов материальных ценностей на основе благосостояния.

12.10 В таблице подчеркиваются некоторые различия между учетными значениями и значениями благосостояния. Дополнительно отмечается, что значения благосостояния иногда оцениваются на предмет преимуществ, а не вклада экосистемы в преимущества. В этом примере преимущество было бы оценено с использованием рыночной цены сельхозпродукции при ее продаже фермером.

12.11 При определенных применениях разница в значениях между учетной оценкой и оценкой на основании благосостояния может дать соответствующую информацию по так называемым нереализованным значениям. Они могут быть получены при сравнении текущей ситуации с ситуацией с изменившимися экономическими институтами или режимами управления для активов экосистемы. Например, текущее управление экосистемой (например, экосистемой открытого доступа) может привести к низким значениям обменного курса, в то время как значение благосостояния (измеряемое в готовности людей платить (ГП) за те же экосистемные услуги, может быть очень высоким. Большие нереализованные значения могут предоставить логическое обоснование для корректировки политики.

12.12 С точки зрения измерения, чтобы заполнить таблицу данными, может быть целесообразным допустить для обеспечивающих услуг и (большинства) регулирующих услуг и услуг по техническому обслуживанию, что не существует никакого потребительского излишка, т.е. что конечный потребитель будет готов уплатить только окончательную цену (например, сельхозкультур) и ничего более. Для культурных услуг применяемые нерыночные технологии оценки (как описано в гл. 9) обычно используются для предварительной оценки значений благосостояния. Значения неиспользования (которые могут быть весьма существенными) должны оцениваться с использованием подходов установленных предпочтений.

12.2.3 Оценка внешних факторов, плохих экосистемных услуг и показателей состояния здоровья

12.13 Возможно, наиболее часто обсуждаемая структура для изучения связи между экологией и экономикой включает в себя внешние факторы. Часто предусматривается база и информация, которые позволяют принимающим решения лицам «трансформировать экологические внешние факторы во внутренние факторы». Это общее требование для обеспечения того, чтобы негативные воздействия бизнеса, правительства и людей на окружающую среду принимались в расчет.

12.14 ***Внешние факторы - это воздействия, которые «возникают, когда действия частного лица, фирмы или сообщества влияют на благосостояние других частных лиц, фирм или сообществ, [и] агент, ответственный за действие, не полностью учитывает последствия»*** (Markandya и др., 2001). Внешние факторы могут быть позитивными или негативными, хотя основное внимание в экологической экономике обращается на негативные внешние факторы, такие как последствия загрязнений или выбросов. Они измеряются с точки зрения социальных затрат и преимуществ, влияющих на прочие хозяйствующие субъекты.

12.15 Учетные подходы не учитывают внешние факторы исчерпывающим образом, по крайней мере не непосредственно. Учет, как система, основанная на транзакциях, уделяет внимание учету фактических обменов между субъектами. По контрасту, и как описано в разделе 6.3.5, измерение внешних факторов принимает в расчет масштабность последствий как сравнение между двумя альтернативными контекстами, одним, в котором внешний фактор присутствует, и другим, в котором внешний фактор отсутствует. В данной структуре учет предназначен для фиксации тенденций в запасах и потоках для контекста, в котором присутствуют внешние факторы. Несомненно, оценочные показатели, отражаемые на счетах, отображают любые фактические затраты или изменения в доходе, которые могут быть связаны с внешними факторами, такими как увеличенные затраты, понесенные в отношении загрязнения.

12.16 Общий акцент при оценке внешнего фактора - это анализ экономического эффекта инвестиций, влекущий за собой измерение ожидаемых последствий, как позитивных, так и негативных, фактического проекта, деятельности или изменения политики. Анализ такого типа, когда он осуществляется в контексте принятия решений в государственной сфере, требует сравнения более широких социальных затрат и преимуществ данного проекта, деятельности или политики.

12.17 С точки зрения управления, основополагающей характеристикой оценки внешних факторов является оценка влияния на благосостояние, возникающее в результате конкретной деятельности. В этом анализе благосостояние обычно измеряется в критериях последствий для излишка потребителей и производителей. Так, негативные внешние факторы оказывают негативное влияние на общий излишек других хозяйствующих субъектов. Как указано в Приложении A12.1, существуют концептуальные связи между значениями благосостояния, основанными на общем излишке, и обменными курсами, учитываемыми в учете, но концепции значения не эквивалентны.

12.18 В то время как и аналитическая структура, и концепция оценки различны в оценках внешних факторов, сравниваемых с экосистемным учетом, данные с экосистемных счетов могут обеспечивать составляющие для таких оценок через их учет изменений в потоках экосистемных услуг, которые возникают в результате конкретной деятельности (например, воздействие использования удобрения и пестицидов на водоемы и биоразнообразие). Таким образом, счета могут обеспечивать исходную информацию для получения общих показателей излишков.

12.19 *Позитивные внешние факторы.* В отношении позитивных внешних факторов имеется концептуально простое расширение счета потока экосистемных услуг в денежном выражении, которое влечет за собой оценивание потока услуг в категориях их общего излишка, т.е. излишек производителя плюс излишек потребителя, а не использование обменных курсов, как описано в главе 9. Например, обменный курс услуг по опылению может быть определен через анализ рыночной стоимости опыленной сельскохозяйственной продукции, в то время как полная экономическая стоимость опыления, потенциально измеряемая в контексте изменения в популяции опылителей, может измеряться в категориях благосостояния. Эти дополнительные оценки могут быть представлены наряду с оценочными показателями в категориях обменных курсов. Сравнительная таблица, представленная в Таблица 12.1, является примером такого применения.

12.20 *Негативные внешние факторы и плохие экосистемные услуги.* Хотя на счетах не производится непосредственной корректировки или измерения внешних факторов в качестве четкой концепции, с помощью данных на любом ряде счетов можно отслеживать последствия внешних факторов по прошествии времени, в той степени, в какой эти последствия находятся в предписанных учетных границах. В дальнейшем возможно учитывать последствия, например, для состояния экосистемы и изменения в потоках экосистемных услуг для отдельных экосистемных активов. Дополнительно на связанных экономических счетах могут учитываться дополнительные затраты, понесенные затронутыми хозяйствующими субъектами, а также могут оцениваться изменившиеся схемы дохода затронутых хозяйствующих субъектов. Наконец, на счетах может учитываться чистое влияние любого действия по минимизации

последствий, которое предпринимается хозяйствующим субъектом, генерирующим внешний фактор. Так, если производится действие по смягчению последствий, последствия для показателей состояния экосистемы, услуг, расходов и поступлений будут в какой-то степени зачитываться.

12.21 В качестве примера, дополнительные затраты, связанные с очисткой воды, требующейся из-за чрезмерного использования удобрений, отражаются на счетах компании, занимающейся водоснабжением и водораспределением; а деградация качества почвы в связи с ее истощением какой-либо культурой отражается в ухудшенном состоянии экосистемы и снижении объемов производства пострадавшего фермера.

12.22 Основные различия между предварительными оценочными показателями, учитываемыми на счетах, и оценочными показателями, измеренными с использованием структуры, основанной на внешних факторах, состоят в том, что (а) на самих счетах не отражаются причины для изменений в состоянии экосистемы, значения произведенной продукции секторов или связанное отнесение затрат; и (б) цель счетов не заключается в измерении того, что могло бы случиться при альтернативных обстоятельствах. В то же время ясно, что данные со счетов могут обосновывать такие оценки и, в частности, могут использоваться для ассоциирования внешних факторов с конкретными местоположениям и затронутыми активами экосистемы.

12.23 Плохие экосистемные услуги подпадают под категорию, аналогичную категории негативных внешних факторов, в том, что касается негативных последствий для людей и хозяйствующих субъектов. Полезной отличительной характеристикой является то, что плохие услуги могут характеризоваться как вызванные экологическими факторами (например, москитами, вызвавшими малярию), в то время как негативные внешние факторы вызываются деятельностью
хозяйствующих субъектов (например, распространение зоонозов при расчистке земель). Надлежащая формулировка плохих услуг с точки зрения учета, как описывается в разделе 6.3.5, заключается в охвате более широких последствий плохих экосистемных услуг косвенным образом как сокращение в потоках экосистемных услуг (например, сокращение услуг по обеспечению биомассой ввиду уничтожения урожая сельхозкультур вредителями; сокращение возможностей для отдыха на озерах в связи с цветением воды).

12.24 В следующих таблицах демонстрируется потенциал для предоставления альтернативных учетных записей (с использованием учетной структуры), которые освещают плохие экосистемные услуги и негативные внешние факторы. Таблица 12.2 иллюстрирует то, как может учитываться плохая экосистемная услуга. Предполагается, что есть экономика с двумя видами деятельности: сельским хозяйством (ISIC, разд. A); и мелким производством (ISIC, разд. C), производящая два продукта, X (сельскохозяйственная культура) и Y (консервы), соответственно. Дополнительно допускается, что экосистемная услуга A предоставляется ISIC, разд. A. Кроме того, предполагается, что вводится плохая услуга B (например, слоны вытоптали сельскохозяйственную продукцию и, таким образом, произошло уменьшение производства сельскохозяйственной культуры).

12.25 Таблица 12.2 учитывается и экосистемная услуга по обеспечению биомассой, и плохая услуга. Плохая услуга фактически приводит к сокращению 20 валютных единиц в стоимости экосистемной услуги, и поэтому она вводится как негативная. Чистая стоимость услуги по обеспечению сельскохозяйственной культурой, которая используется ISIC A, тогда становится равной 50. Также учитывается передача дохода, так что учитывается тот же самый доход после налогов, как и в ситуации, когда не было учета плохой услуги (как в СНС). Преимущество этой таблицы по сравнению с расширенной таблицей ресурсов и использования (Таблица 11.1а и 11.1б) состоит в том, что учитываются те же объемы производимой продукции, но значение плохой услуги дается в явной форме. Эта учетная трактовка может применяться также и тогда, когда не имеется экосистемной услуги для взаимозачета; например, выбросы парникового газа могут учитываться как негативный продукт экосистемы и использоваться домохозяйствами, таким образом сокращая их конечное потребление.

Таблица 12.2: Дополнительный учет плохой экосистемной услуги в таблице поставки и использования ресурсов (валютные единицы)

	Активы экосистемы	ISIC разд. A: Сельское хозяйство	ISIC разд. C: Мелкое производство	Домашние хозяйства	Общая сумма
Ресурсы					

Экосистемная услуга A	70				70
Плохая экосистемная услуга B	-20				-20
Продукт X: сельскохозяйственные культуры		200			200
Продукт Y: консервы			80		80
Использование					
Экосистемная услуга A		70			70
Плохая экосистемная услуга	0	-20			-20
Продукт X: сельскохозяйственные культуры			25	175	200
Продукт Y: консервы				80	80
Прирост стоимости (ресурсы минус использование)	50	150	55		255
Передача	-50	50			0
Доход после налогов	0	200	55	255	255

12.26 Таблица12.3 корректирует пример, демонстрируя плохую экосистемную услугу, чтобы показать учет негативных внешних факторов. Предполагается, что фермер спускает сельскохозяйственные отходы в реку, инициируя затраты для последующих потребителей (в данном примере для водоснабжающей компании (по ISIC, разд. E (водоснабжение; канализация, регулирование отходов и восстановительные работы)). Внешний фактор может учитываться как отрицательный продукт фермера (ISIC, разд. A) (-20 валютных единиц), таким образом сокращая объем производства фермера (и добавленную стоимость). В таблице использования внешний фактор может быть учтен как (отрицательное) промежуточное потребление (-20 валютных единиц) экосистемой, отражая, что в этой ситуации экосистема страдает от внешнего фактора. Это имеет последствие в виде показа добавленной стоимости экосистемы в отсутствие внешнего фактора (т.е. 75 валютных единиц), в то же время все еще демонстрируя экосистемные услуги, которые были фактически поставлены (55 валютных единиц) и использованы (25 единиц по ISIC, разд. A, и 30 единиц по ISIC, разд. E). Передача дохода (75 валютных единиц) обеспечивает, как в предыдущем учете плохих услуг, что у экосистемы нет дохода после налогов, и что деятельность имеет ту же добавленную стоимость, какую она имела бы без экосистемной услуги и внешнего фактора.

Таблица12.3: Дополнительная таблица с внешним фактором в таблице поставок и ресурсов (валютные единицы)

	Активы экосистемы	**ISIC разд. A: Сельское хозяйство**	**ISIC разд. E: Водоснабжение**	**Домашние хозяйства**	**Общая сумма**
Ресурсы					
Экосистемная услуга A	55				75
Внешний фактор		-20			-20
Продукт X: сельскохозяйственные культуры		200			200
Продукт Z: вода			300		300
Использование					
Экосистемная услуга A		25	30		70
Внешний фактор	-20				-20
Продукт X: сельскохозяйственные культуры				200	200
Продукт Z: вода				300	300
Прирост стоимости (ресурсы минус использование)	75	155	270		500
Передача	-75	45	30		0
Доход после налогов	0	200	300		500

12.27 Во многих ситуациях обсуждение негативных внешних факторов и плохих услуг экосистемы связано с последствиями для здоровья человека и населения. Было давно установлено, что на национальных счетах не указывается непосредственные значения для последствий для здоровья, и что, вместо этого, основное внимание уделяется измерению составляющих для здоровья человека, например, результатов, относящихся к докторам и больницам.

Аналогичным образом, в экосистемном учете имеется измерение вклада экосистем в результаты для здоровья (например, через услуги фильтрации воздуха), но не самих последствий для здоровья.

12.28 Следовательно, важной областью анализа, выходящей за рамки экосистемных счетов, является непосредственное измерение этих последствий. Была предпринята работа, например, Всемирным банком и Организацией экономического сотрудничества и развития, среди других организаций, под обобщенным названием «Измерение стоимости экологической деградации» (СЭД). [131] Такая работа включает в себя некоторую форму денежной оценки, но может также включать измерение функций зависимости «доза-эффект», которые отслеживают изменения в здоровье населения в ответ на изменения, например, в состоянии экосистемы (например, включая показатели качества воды). Должно быть очевидно, что структура счетов степени и состояния экосистемы, наряду с биофизическим моделированием, требуемая для измерения многих эко\ услуг, может эффективно применяться к получению связанных со здравоохранением исходных параметров и соответствующего анализа.

12.29 Также существует ряд подходов в рамках частного сектора, посредством которых денежная стоимость внешних факторов добавляется или вычитается из существующего показателя финансового дохода или прибыли. Эти подходы обычно именуются экологическими отчетами о финансовых результатах. В целом, они нацелены на оценку общего (или чистого) расхода или преимущества, которые компания вносит в общество, например, посредством вычета социальной стоимости углерода, ассоциированного с ее выбросами из ее показателя финансовой прибыли.

12.3 Альтернативные показатели дохода, благосостояния и деградации

12.3.1 Вступительная часть

12.30 В главе 11 описывался подход СЭЭУ ЭУ к измерению дохода и благосостояния, которые корректируются с учетом деградации экосистемы. Вкратце, этот подход включает измерение значения деградации в категориях утраты будущей стоимости экосистемных услуг ввиду ухудшения состояния экосистемы и вычета этой стоимости капитала из соответствующего сводного показателя дохода (например, ВВП) или благосостояния. На уровне отрасли или институционального сектора стоимость деградации экосистемы относится на те хозяйствующие субъекты, которые несут убытки в связи с будущими экосистемными услугами.

12.31 Были разработаны другие подходы к учету последствий деградации для дохода и благосостояния. Они различаются по способам, которыми они оценивают стоимость деградации экосистемы и по их определениям дохода и благосостояния. Общие цели этих мер аналогичны, но имеются концептуальные и практические различия по сравнению с оценочными показателями, получаемыми с использованием подхода СЭЭУ ЭУ. В большинстве случаев данные, содержащиеся на экосистемных счетах, или данные из Центральной основы СЭЭУ могут использоваться для поддержки разработки альтернативных мер, но обычно применяются дополнительные допущения и альтернативные оценочные концепции.

12.3.2 Восстановление затратных методов для измерения деградации

12.32 В предыдущих версиях СЭЭУ приоритет отдавался не оценке экосистемных (или экологических) активов самих по себе (в категориях будущей стоимости экосистемных услуг), а непосредственному измерению стоимости деградации. Это производилось в контексте экологических затрат, связанных с учтенными уровнями экономической деятельности. В СЭЭУ 1993 рекомендовалось использование так называемого подхода затрат на восстановление (или затрат на текущее обслуживание) в отношении деградации стоимости, т.е. основной акцент в

[131] См., например, доклады Всемирного банка *«Изменение благосостояния наций»*; базу данных ОЭСР по этим затратам; а также работу Мюллера, Мендельсона и Нордхауса (2011).

подходе делался на затраты, требуемые для восстановления окружающей среды до предыдущего или согласованного состояния. В дополнение к этому, как более полно поясняется в СЭЭУ 2003 (глава 9), концептуальная перспектива допускала, что экологические активы - воздух, вода, почва - были эффективно зафиксированы по количеству, и что поэтому акцент следует делать либо на затратах, связанных с противодействием снижению качества этих активов (затраты на восстановление) или на убытки, понесенные в результате снижения качества.

12.33 В том, что касается определения денежной стоимости, имеется ряд соображений, вытекающих из этой структуры. Во-первых, в ситуации, когда качество окружающей среды соответствует или превышает подходящее пороговое значение, - например, в ситуации, когда имеется достаточно чистый воздух, - утверждается как факт, что не имеется дополнительных затрат, которые следует учитывать при учете для деградации.

12.34 Во-вторых, нерыночные преимущества, которые люди получают от природы, не считаются обменами с участниками экономической деятельности, и поэтому не имеется логического обоснования для расширения границ сферы производства, чтобы учитывать экосистемные услуги, как описано в стандарте СЭЭУ ЭУ. Действительно, при подходе восстановительных затрат ярко выраженный акцент сделан не на выделении вклада, который экосистемы вносят в благосостояние, а на освещении прямых затрат на снижение состояния экосистемы до показателей ниже приемлемых пороговых значений.

12.35 В-третьих, считается, что не существует рыночного или институционального механизма, посредством которого затраты на восстановление сопоставляются с преимуществами (сокращением убытков), ассоциируемыми с изменением качества окружающей среды. Следствием этого является то, что в СЭЭУ 2003 описывались и методы, основанные на затратах, и методы, основанные на убытках, для оценки денежной стоимости деградации. Методы, основанные на убытках, описанные в СЭЭУ 2003, имеют много общего с измерением значений благосостояния, в том виде, в котором оно применяется при измерении негативных внешних факторов, и они далее здесь не обсуждаются. В контексте экологического учета основной акцент делался на затратные подходы.

12.36 После СЭЭУ 2003 затраты в отношении деградации окружающей среды могут быть либо профилактическими (затраты на избежание или на смягчение последствий), либо быть нацеленными на устранение последствий деградации (затраты на восстановление). В контексте учета для стоимости деградации в любом конкретном периоде, как описано в СЭЭУ 2003 (гл. 10), могли быть понесены затраты на недопущение и смягчение последствий, в каковом случае объем деградации в количественном отношении был бы уменьшен при прочих равных условиях и в дальнейшем они были бы уже учтены на счетах. (База для идентификации этих затрат и их учета на счетах расходов на защиту окружающей среды описывается в главе IV Центральной основы СЭЭУ).

12.37 Придание стоимости фактическому изменению качества окружающей среды должно, таким образом, акцентировать внимание на затратах на восстановление, издержках, требуемых для возвращения окружающей среды в нужное состояние. Это состояние может быть состоянием в предыдущем (или устойчивом) положении или состоянием, определяемым как социально желаемое состояние (например, как определено в многосторонних экологических соглашениях). Этот приоритет, таким образом, включает любую деградацию, не включенную в показатели фактического недопущения и затраты на смягчение последствий.

12.38 Измерение затрат на восстановление может быть проблематичным по двум причинам. Во-первых, они являются оценочными показателями будущих расходов, что требует использования надлежащих допущений в отношении цен и количества необходимых ресурсов. Основные допущения состоят в том, что предварительная оценка затрат будет отражать наименьшие затраты, и что имеется взаимное согласие насчет того, что расходы оправданы. В некоторых случаях может иметься весьма дорогая информация о будущих затратах на восстановление, например, от горнодобывающих компаний может требоваться приблизительная оценка затрат на реабилитацию мест разработки. Однако следует признавать, что восстановление может занять значительный период времени. Измерение в этой области связано с вопросом, возникающим в контексте СНС относительно учета резервов в том случае,

когда могут признаваться обязательства в отношении потенциальных будущих затрат. Хотя резервы являются обычной характеристикой корпоративного учета, они не учитываются на национальных счетах. [132] В той степени, в какой некоторые из этих расходов практически понесены, может поддерживаться объем данных на основании учета, чтобы способствовать оценке таких расходов для последующих периодов.

12.39 Во-вторых, необходимо допустить надлежащее качество окружающей среды, до которой должно быть восстановлено состояние окружающей среды. В идеале, определение уровня качества должно включать (а) понимание преимуществ, получаемых от экосистемы (например, экосистемные услуги, внутренние стоимости); (б) понимание соответствующих экологических пороговых значений и границ; (в) определение социально желаемого состояния; и (г) связи с соответствующими экологическими регламентами, стандартами и политикой, которые можно использовать как показатели социальных предпочтений. Определение также должно повлечь за собой признание того факта, что во многих случаях экосистемы невозможно полностью восстановить до естественного состояния. На основании допущений, касающихся социально желаемого состояния, оценочные затраты будут отражать общественное желание платить за конкретный уровень качества окружающей среды.

12.40 Может применяться упрощающее допущение - что деградация является оценочной затратой, связанной с восстановлением экосистемы до ее состояния в начале учетного периода. Во всех случаях имеется четко выраженная роль для счета состояния экосистемы при поддержке оценки деградации и ассоциированных затрат на восстановление. Следует отметить, что если бы эти затраты были фактически оплачены в течение учетного периода, тогда, теоретически, состояние должно быть неизменным, и не следует учитывать никакую деградацию. Принятие такого затратного подхода, таким образом, можно лучше понять как пример применения счетов для анализа сценариев.

12.41 В целом, оценочный показатель денежной стоимости деградации, полученный с использованием данного подхода, мог быть интегрирован в счета как макро-корректировка. Признавая характер этих затрат, Ваноли (2015) предложил добавлять денежную стоимость деградации экосистем к окончательным категориям затрат как «неоплаченные экологические затраты», посредством которых окончательное потребление и формирование валового накопления основных фондов будет затем учитываться на основании «общих затрат». Кроме того, если накопленные затраты остаются неоплаченными в последующие периоды, они будут учитываться как отрицательные в отношении экономии и, следовательно, учитываться как повышение в рамках новой категории обязательств, а именно «экологический долг экономики». Таблица 12.4 ниже показывает, как неоплаченные экологические затраты и экологический долг могут включаться в последовательность счетов.

12.42 Как отмечалось, данный подход может предоставить средство для оценки стоимости деградации, но он не может быть легко совмещен с непосредственными показателями стоимости экосистемных услуг и связанными значениями экосистемных активов, в том виде, в каком они представлены на экосистемных счетах, поскольку не имеется конкретной причины ожидать, что оценочные затраты на восстановление либо совпадут с оценочными потерями будущих потоков экосистемных услуг, либо будут отражать социальную готовность платить за будущие экосистемные услуги. Одной из опций может быть применение этого подхода в случаях (например, включающих атмосферу или рыболовство в открытом море), где не учитывается никакой основной актив экосистемы. Затраты на восстановление для этих экологических активов могут учитываться как неоплаченные экологические затраты наряду с показателями деградации для активов экосистемы, как показано на основных экосистемных счетах.

[132] Однако имеется область активных научных исследований в контексте СНС, которая отражает учет значительности потенциальных будущих затрат.

12.3.3 Презентация деградации на основе принципа «платит нарушитель, загрязняющий окружающую среду»

12.43 Учет в СЭЭУ ЭУ основан на перспективе понесенных затрат, при которой затраты, связанные с деградацией, относятся на хозяйствующий субъект, считающийся владельцем экосистемного актива, поскольку это именно тот субъект, который страдает от убытка. Альтернативной перспективой является отнесение стоимости деградации на хозяйствующий субъект, который считается причиной деградации (например, затраты могут быть отнесены на нарушителя, загрязняющего окружающую среду) (Ла Нотте и Маркес, 2019).

12.44 В поддержку настоящего альтернативного представления, Таблица 12.4 иллюстрирует, как возможно включать представления и вызванных затрат, и понесенных затрат в последовательность счетов, по сравнению с последовательностью счетов, демонстрирующейся в Таблица 11.3. Это делается путем распределения деградации на основании затрат, понесенных на производственном счете, и последующей передачи затрат, связанных с деградацией, между секторами при распределении счета доходов посредством включения двух дополнительных строк - для передачи деградации к получению в натуральной форме и передачи деградации к оплате в натуральной форме. Передача обеспечивает то, что скорректированный с учетом деградации доход после уплаты налога является тем же, как и полученный в Таблица 11.3. В Таблица 12.4 допускается, что фермер несет ответственность за всю деградацию.

12.45 Это представление имеет следующие преимущества: (а) стоимость актива экосистемы, лежащая в основе оказания услуг, отражает перспективу с точки зрения понесенных затрат (то есть, она отражает стоимость актива для экономического владельца); и (б) проводки для продукции и добавленной стоимости обеспечивают показатель чистой добавленной стоимости, отражая перспективу вызванных затрат.

12.46 Эти отнесения на инициирующие субъекты на практике могут представлять трудности для отнесения, например, в случаях, когда последствия деградации возникают на некотором расстоянии от инициатора; когда имеются многочисленные хозяйствующие субъекты, способствующие деградации; либо когда прошло значительное время между деятельностью, инициирующей деградацию, и затратами, понесенными другими хозяйствующими субъектами.

Таблица 12.4: Альтернативный учет издержек по деградации в последовательности счетов (за исключением финансового счета) (валютные единицы)

			Расширенная последовательность счетов			
			Сектор			Общая сумма
			С/х	Домашнее хозяйство	Попечитель экосистемы	
Счет производства и получения доходов						
	Производимая продукция	Товары (пшеница)	200			200
		Экосистемные услуги (Обеспечение сельскохозяйственными культурами)	80			80
		Экосистемные услуги (фильтрация воздуха)			30	30
	Итого производимой продукции		280		30	310
	Промежуточное потреблени	Продукты	0		0	0
		Экосистемные услуги (Обеспечение сельскохозяйственными культурами)	80		0	80
	Валовая добавленная стоимость		200		30	230
	минус Потребление основного капитала (произведенных активов)		10		0	10
	минус Деградация экосистемы (загрязнитель платит)		15		0	15
	Чистая добавленная стоимость с поправкой на деградацию		175		30	205
	минус Компенсация работникам		50		0	50
	Чистый накопленный капитал с поправкой на деградацию		125		30	155
Распределение/использование счетов доходов						
	Чистый накопленный капитал с поправкой на деградацию		125		30	155
	плюс Компенсация работникам			50		50
	Передача экосистемных услуг к оплате в натуральной форме				30	30
	Передача экосистемных услуг к получению в натуральной форме			30		30
	Передача деградации к оплате в натуральной форме				5	5
	Передача деградации к получению в натуральной форме		5			5
	Располагаемый доход с поправкой на деградацию		130	80	-5	205
	минус Окончательное потр	Товары (пшеница)		200		200
		Экосистемные услуги (фильтрация воздуха)		30		30
		Неоплаченные экологические затраты		25		25
	Чистые сбережения с поправкой на деградацию		130	-175	-5	-50
Счет движения капитала						
	Чистые сбережения с поправкой на деградацию		130	-175	-5	-50
	плюс Потребление основного капитала (произведенных активов)		10			10
	плюс Деградация экосистемы		10		5	15
	Чистое кредитование/заимствование		150	-175	0	-25
Изменения в балансе						
	Изменения в основном капитале (СНС)		10			10
	Изменения в активах экосистем (не СНС)		10		5	15
	Изменения экологического долга (не СНС)			25		25

Примечание: Выделено желтым цветом: ячейки, измененные/добавленные в учете платежей за негативное воздействие на окружающую среду, в которых деградация экосистемы на 15 валютных единиц относится на нарушителя, загрязняющего окружающую среду. Выделено оранжевым цветом: ячейки, измененные/добавленные при включении неоплаченных экологических затрат, если допускается, что эти затраты связаны с экологическими активами вне области охвата балансов включенных секторов (например, атмосфера или рыболовство в открытом море). Неоплаченные экологические затраты, таким образом, являются дополнительными к учтенной деградации экосистемы.

12.3.4 Природоохранные расходы

12.47 Еще одна долгосрочная структура в экономической литературе влечет за собой корректировку совокупных экономических показателей для затрат, понесенных во избежание плохих или отрицательных результатов. Это включает, например, закупку оборудования для фильтрации загрязненного воздуха. Так называемые природоохранные расходы дополняют меры национального дохода после СНС (например, существует увеличенное производство и потребление соответствующих товаров и услуг), но могут считаться не повышающими общее благосостояние. Таким образом, природоохранные расходы могут быть вычтены для обеспечения более экономически обоснованного измерения национального дохода в том, что касается благосостояния. Проблема, связанная с принятием этого подхода, заключается в определении границы изменения для природоохранных расходов.

12.3.5 Альтернативные меры экологического дохода

12.48 Экосистемные счета включают трактовку денежной стоимости потоков экосистемных услуг как производимого продукта и, таким образом, как дохода. Следовательно, ожидания будущих потоков дохода повлияют на денежную стоимость и изменения в стоимости экосистемных активов. Как описывается в главе 10, имеется ряд проводок для учета изменений стоимости экосистемных активов, включая изменения стоимости благодаря оздоровлению экосистемы, деградации экосистемы, конвертациям экосистемы и иным изменениям. Эти и другие изменения в стоимости активов связаны с фактом следования национальным учетным трактовкам в качестве либо иных изменений в объеме (в результате, например, катастрофических потерь), либо переоценок. Что важно, эти проводки не считаются частью дохода в контексте национального учета.

12.49 Альтернативная структура[133] влечет такое определение дохода, что он включает в себя все изменения стоимости активов, включая прочие изменения объема и переоценки. Такой подход имеет много общего с подходом к экосистемному учету, описанному в СЭЭУ ЭУ. Основное различие состоит в использовании хиксианского показателя дохода, который явным образом включает в себя все изменения в стоимости активов таким образом, который не приводится в соответствие с СНС. Однако все основные учетные проводки и оценки, включая использование концепции обменной способности, в соответствие приводятся.

12.3.6 Альтернативные подходы к оценке активов

12.50 Учет денежной стоимости экосистемных услуг и последующего увеличения денежной стоимости экологических активов, связанных с СНС, соответствует основной логике учета материальных ценностей, как описано, например, в работе Барбье (2013). В то же время имеется ряд предположений, альтернативных ассоциирующимися с трактовками и границами экосистемных счетов, которые могут применяться при внедрении основной аргументации учета материальных ценностей. Особенно заслуживают внимания следующие соображения:

- Для некоторых биологических ресурсов, в особенности запасов рыбы, где имеется ограниченное регулирование и возможно рыболовство со свободным доступом, аренда ресурсов, которая отражает цену актива, упадет до очень низких уровней. В этих контекстах может быть интересно предварительно оценить стоимость таких рыбных запасов и связанного актива экосистемы, используя альтернативный институциональный контекст для оценки последствий внесения такого изменения. Эти значения могут считаться нереализованными значениями.
- Также для биологических ресурсов - в действительности, для всех экосистемных услуг - может быть интересно предварительно установить существующую стоимость будущих поступлений, используя альтернативные институциональные механизмы, например,

[133] См. Капаррос, Кампос и Монтеро (2003).

допуская некоторое оптимальное управление ресурсами. Эти значения также могут считаться нереализованными значениями. Конкретный случай повлечет предварительную оценку активов на основании допущения долгосрочного устойчивого использования экосистемы, и эти значения могут считаться значениями, основанными на устойчивости.

- Могут применяться альтернативные оценочные концепции, при которых прогнозные значения потребительского излишка включаются в стоимость будущих потоков экосистемных услуг.
- При оценке отдельных экосистемных активов может иметься заинтересованность в вычитании стоимости плохих экосистемных услуг в той мере, в какой такие плохие услуги понимаются как оказывающие общее отрицательное влияние на стоимость актива в том, что касается его вклада для общества.
- При оценке будущих потоков доходов могут применяться альтернативные трактовки и толкования прироста стоимости капитала и амортизации (по сравнению со стандартными национальными учетными принципами).

12.51 В контексте этих различных допущений и трактовок учета материальных ценностей значения, полученные из экосистемных счетов, могут считаться одной альтернативой оценке активов. Во всех контекстах было бы приемлемым тщательно описывать выбранные допущения и трактовки, чтобы можно было четко понять различия между различными прогнозами учета материальных ценностей. Эта документация также должна распространяться на включение четкого определения ряда экосистемных услуг, используемых для измерения счетов материальных ценностей, а также информации, например, по отдельным ставкам дисконтирования и периодам амортизации активов.

12.3.7 Расширенное моделирование / «зеленое» моделирование экономики

12.52 Общим вопросом, требующим решения для всех показателей и сводных показателей в денежном выражении, когда используется расширенная структура дохода, является то, что значения экологических переменных отражают текущие несовершенные институты и нормативы для управления экологическо-экономической системой. В данном контексте одним из альтернативных подходов является осуществление расширенного моделирования для прогнозирования альтернативного ВВП (и прочих показателей дохода) при допущении, что существуют альтернативные экологические ограничения (например, ограничения на загрязнение). «Зеленое» моделирование экономики, таким образом, получает показатель дохода для альтернативной экономики, а не альтернативный показатель дохода для существующей экономики (СЭЭУ 2003, раздел 11.F.4).

12.53 В более общем смысле, имеется ряд возможных применений счетов в анализе сценария, которые рассматриваются в техническом отчете *«Анализ сценариев политики с использованием экосистемных счетов СЭЭУ»* (ООН, Департамент экономических и социальных вопросов, Отдел статистики, и ЮНЕП, 2021).

12.4 Корпоративные оценки природных богатств

12.54 Параллельно с прогрессом в эколого-экономическом учете в государственном секторе, в последние годы имел место значительный прогресс в учете природных богатств в корпоративном секторе. В принципе, при этих подходах отдавалось предпочтение ставке на рассмотрение воздействия деятельности компаний на окружающую среду, с особым вниманием на выбросы парниковых газов и иных загрязнителей, однако имеется все больший сдвиг в сторону стремления понять зависимость от воды, а также в сторону экосистем и биоразнообразия. [134]

[134] См. https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/background_paper_release_for_unseeaforum.pdf.

12.55 Это наиболее часто продвигалось с использованием структуры, основанной на внешних факторах, как описывается в разделе выше, в частности, посредством составления экологических счетов прибылей и убытков. Эти подходы использовались также в ряде сценариев применения, которые включали проведение анализа рисков, определение эксплуатационных различий и обеспечение доступа к устойчивым финансам.

12.56 Имеется ряд подходов, используемых на корпоративном уровне, которые отражают территориальный подход в рамках экосистемного учета (например, корпоративный учет природных богатств, Протокол биологического разнообразия, Учет природных богатств для организаций (Соединенное Королевство)).[135] Однако также имеются различия между этими подходами и учетом на основе СЭЭУ. Различия возникают, в частности, в отношении типа поставленных аналитических вопросов. В корпоративном контексте эти вопросы часто отражают требования к учету, делающие основной упор на последствиях коммерческой деятельности для общества. Таким образом, корпоративные подходы имеют тенденцию к применению методов оценки, основанных на благосостоянии, а на обменной способности. Также существуют вопросы, которые возникают в данном отношении и касаются той степени, в которой данные, взятые за основу для составления основанных на СЭЭУ счетов, являются достаточно подробными для целей измерения и анализа в корпоративном масштабе.

12.57 В отношении участия корпоративного сектора и, в более широком смысле, с учетом потенциала для сопоставления логически обоснованных и приведенных с разбивкой по территориальному принципу фактических и денежных данных с использованием экосистемного учетного подхода, с большой вероятностью, существует значительный потенциал для взаимообогащения усилий при сопоставлении экологических данных, которые обосновывают совместное измерение масштаба и условий экосистемы и потока экосистемных услуг. Совместное измерение должно охватывать совместное использование данных, использование согласованных классификаций и применение четких определений. Вероятно, что вопросы денежной оценки останутся областью для дискуссий, но это в равной степени верно в контексте учета и анализа государственного сектора. Важно, что должно быть дальнейшее обязательство относительно разработки принципов учета и их гармонизации на национальном и корпоративном уровнях, а также относительно потенциала для развития расширенных наборов данных для обоснования учета во всех масштабах.

[135] См. EFTEC, RSPB (Королевское общество защиты птиц) и PwC (2015); а также информацию, доступную на веб-сайте Британского института стандартов (BSI) (www.bsigroup.com/en-GB/our-services/events/webinars/2020/bs-8632/). Протокол биологического разнообразия доступен по ссылке https://sustainableflows.com/biological-diversity-protocol/.

Приложение A12.1: Значения благосостояния и обменной способности в контексте учета

A12.1 В настоящем приложении приводится техническое резюме взаимоотношений между учетом на основе обменной способности и денежными величинами, основанными на измерении благосостояния.

Денежная оценка отдельных товаров и услуг

A12.2 Для установления концепций первоначально уделяется внимание оценке отдельно взятого торгуемого на рынке товара, а также отдельно взятого потребителя и производителя. Основой для денежной оценки в неоклассической экономической теории является допущение о том, что у людей и коммерческих организаций имеются предпочтения, которые могут быть представлены в количественных измерениях с использованием денежных значений, таких как общепринятая единица или расчетная единица. Предпочтения основаны на готовности физических лиц платить (ГП) за конкретный товар или услугу или на готовности физических лиц, фирм или владельцев ресурсов принимать платежи (ГПП) за предоставление товара или услуги.

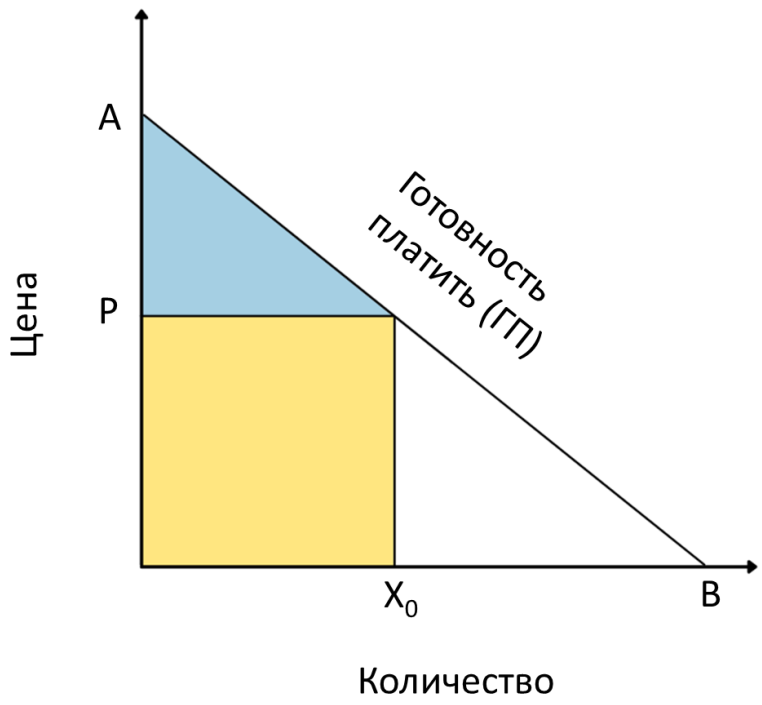
A12.3 Готовность платить за товар или услугу или готовность принимать платежи за предоставление товара или услуги может быть представлена кривой спроса на рассматриваемый товар или услугу. На Рис. 12.1.1 количества товара указаны вдоль горизонтальной оси, а цены указаны вдоль вертикальной оси. Для большинства товаров ГП снижается с каждой дополнительной единицей, получаемой этим физическим лицом; либо, в противоположность, количество, требуемое физическому лицу, уменьшается по мере повышения цены. Линия AB именуется кривой спроса физического лица, поскольку она иллюстрирует требуемое количество по отношению к цене. Общая ГП для количества Q_0 представлено площадью под кривой спроса. Если товар или услуга были проданы на рынке по цене P, физическое лицо купило бы количество Q_0, поскольку это физическое лицо желает заплатить больше, чем P, за все количественные единицы до Q_0, однако ГП за дополнительную единицу (Q_0+1) меньше P, с тем результатом, что физическое лицо не будет покупать еще одну единицу за эту цену.

A12.4 В этом случае денежная сумма, предоставляемая в обмен, представлена желтой областью и именуется ***учетным значением***, отражающим значение, которое зафиксировано в отчетности. Синяя область представляет преимущество, которым пользуются физические лица, получающие товар или услугу, помимо того, что оплачено. Это называется потребительским излишком (более подробную информацию о потребительском излишке, ГП и ГПП см. в работе Маркандьи и других (2002)). [136] Если товар предоставляется бесплатно, и не имеется расходов, связанных с оказанием услуги, то потребительский излишек равен всей области под кривой спроса (т.е. треугольнику AB0). [137]

[136] Экономическая теория проводит различие между хиксианским и маршаллианским подходами к оценке кривых спроса, при этом первый подход приводит спрос и предпочтение в соответствие с концепцией полезности, а последний приводит их в соответствие с концепцией дохода. В то время как в идеале измерялись бы хиксианские кривые спроса, основанные на полезности, на практике более подходящей для измерения концепцией является доход. Потребительский излишек, таким образом, представляет собой приближение к идеалу.

[137] Для товаров первой необходимости, таких как вода, потребительский излишек может быть высоким (пожалуй, неограниченным), поскольку ГП лица для суммы, необходимой для выживания, будет очень большой. (Это положение дел иллюстрирует то, что известно под названием нулевой проблемы (Нордхаус, 2006).) Это - одна из причин, в силу которой анализ воздействия на благосостояние обычно сосредоточен на оценке изменений благосостояния, например, в диапазоне от q1 до q2, а не в диапазоне между q1 и 0.

Рис. 12.1.1: Готовность платить, обменная способность и потребительский излишек

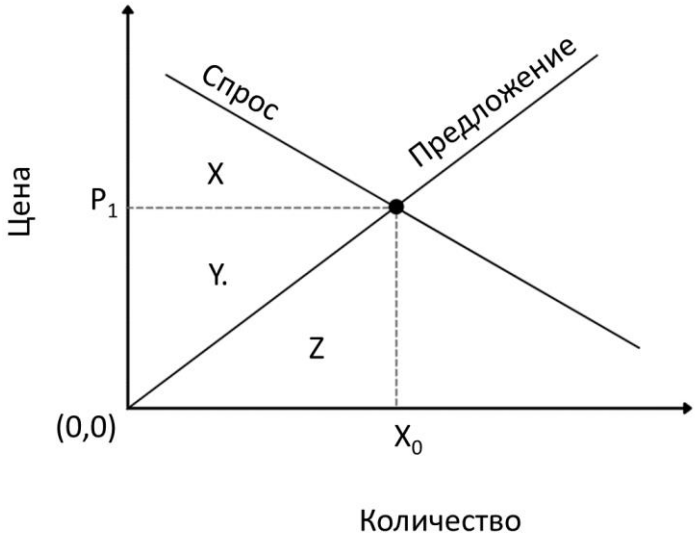


A12.5 Чтобы завершить составления картины рынка для отдельно взятого товара – опять же в том, что касается сочетания цен и количеств, – может быть включена кривая предложения (Рис. 12.1.2), которая отражает предпочтения производителя при предоставлении товара для продажи. Поскольку производитель с повышением цен будет готов поставить больше товара, кривая предложения будет наклонена вверх. На характер кривой предложения будут влиять расходы на поставку, т.е. производитель будет готов принять только такую цену за свои товары, которая покрывает расходы.

A12.6 Сделки с обычными товарами и услугами основаны на ценах, при этом цена определяется той точкой, в которой маржинальная ГПП равна маржинальной стоимости производства товара или услуги. Это является точкой пересечения кривых предложения и спроса, отмеченной буквой A, которая демонстрирует как обменную цену, так и количество товаров к обмену. Данные, касающиеся этих сделок, составляют основу всех счетов СНС.

A12.7 Область Z отражает стоимость поставки. ***Излишек производителя*** (область Y) является дополнительной прибылью производителя, получаемой от продажи количества Q_0 по цене P с учетом расходов Z.

Рис. 12.1.2: Статичный рынок для одного товара



A12.8 Значение благосостояния или общий излишек понимается в экономике благосостояния как равный областям X + Y, т.е. сумме потребительского излишка и излишка производителя. Оно отражает общую прибыль, накапливаемую у потребителей и производителей на этом рынке одного товара в результате обмена количества товара по цене P. Если имеются предпочтения, издержки или изменения дохода, тогда измеряемый общий излишек изменится. Как правило, анализ воздействия на благосостояние включает оценку изменений в общем излишке, которая возникла бы в ином контексте, например, с изменением результата политики (например, в связи со ставками налога).

A12.9 Взаимоотношения между областями X, Y и Z зависят от наклонов кривых предложения и спроса. Например, если кривая спроса горизонтальная, тогда потребительский излишек (X) будет равен нулю, а общий излишек будет равен излишку производителя. Если кривая предложения вертикальная, тогда издержки (Z) будут равны нулю, а учетное значение будет равно излишку производителя (Y). Хотя имеется целый ряд различных сочетаний, которые могут прогнозироваться для взаимоотношений между учетными значениями и общим излишком, характер этих сочетаний не имеет критического значения для настоящего обсуждения.

A12.10 Существуют две ключевые предпосылки (Рис. 12.1.2), которые следует принимать во внимание. Первая касается связи между ценой и учетным значением. Цена товара - это то, что за него платится, и она должна умножаться на количество товара для установления учетного значения. Если не имеется лимитирования, люди будут продолжать покупать товары до тех пор, пока их ГП равна цене предложения товаров. Цена может, таким образом, тоже называться маржинальной стоимостью товара. Аналогичная логика может применяться для отражения ситуации производителя товара, то есть, цена отражает маржинальную стоимость [производства] товара для производителя.

A12.11 Во-вторых, обсуждение в настоящем разделе указывает на то, что благосостояние, полученное от товара или услуги, равно общей ГП для такого товара или услуги, что включает в себя произведенную оплату и потребительский излишек. В литературе о национальной отчетности хорошо понимается, что отчетность не включает потребительский излишек, а вместо этого в ней фиксируются учетные значения. Тем не менее, связь с благосостоянием может быть установлена, поскольку цена также является маржинальной стоимостью единицы, которая представляет собой благосостояние, обеспечиваемое этой единицей. Так, небольшое повышение доступности товара будет генерировать изменение в благосостоянии, почти равное изменению в учетном значении. Это понимание является основой формального доказательства в литературе, демонстрирующего, что изменения в материальном благополучии в обществе

достаточно хорошо представлены изменениями в чистом внутреннем продукте (ЧВП) (см. работу Вайцмана (1976)), который измеряется как изменение в ВВП за минусом любого изменения в амортизации.

A12.12 Данный вывод зависит от ограничивающего ряда допущений. Хотя ограничительный характер этих допущений был частично смягчен в последующих исследованиях (см. Харбергер (1971) - предыдущий, аналогичный результат и Лёфгрен (2010) - обзор этой литературы и обсуждение необходимых допущений), связь между изменениями в ВВП/ЧВП и изменениями в общественном благополучии все же нуждается в тщательном осмыслении. Особо примечателен тот факт, что полученный результат допускает отсутствие внешних факторов, и что товары и услуги предоставляются через конкурентные рынки. Более того, имеются связи с распределением материальных ценностей и относительной бедностью, которые важны при определении индивидуального благосостояния, но которые не охватываются общими показателями. В более широком понимании, установление связи между учетными значениями и благосостоянием должно включать признание того, что учетные значения отражают инструментальную перспективу по значению, и что прочие перспективы значений (вводимые в разделе 2.4) также должны учитываться.

A12.13 С перспективы экосистемного учета важным допущением, связанным с доказательством Вайцмана, является тот факт, что продукты, включенные в показатель дохода (т.е. ВВП) все имеют положительную корреляцию с благосостоянием. Это, в свою очередь, предполагает необходимость концентрации на области применения товаров и услуг (т.е., выбор границы сферы использования производственных счетов) и на том, включает ли данная область применения некоторые факторы, которые имеют негативную связь с благосостоянием, либо на том, существуют ли товары и услуги, вносящие положительный вклад в благосостояние, которые были исключены. Действительно, одной из мотиваций для развития экосистемного учета является его потенциал для принятия во внимание (а) некоторых товаров и услуг, исключенных из ВВП; и (б) последствий потери доступа к этим товарам и услугам в результате деградации экосистемы.

Распространение на нерыночные показатели стоимости

A12.14 Акцент в настоящем приложении делался на кривые спроса и предложения для отдельно взятого потребителя и производителя. Кривые спроса для всех физических лиц на конкретном рынке могут быть совмещены для построения общей кривой спроса или кривой рыночного спроса. Суммирование осуществляется горизонтально в случае частного товара. Так, для любой отдельно взятой ГП количество, требующееся каждому физическому лицу, основано на том, что ГП суммируются для получения общего количества по ГП для этого товара. Для (квази)общественных товаров, таких как услуги по организации отдыха, совокупный спрос получается не посредством горизонтального суммирования (как в случае частных товаров), а посредством вертикального суммирования. То есть, для любого конкретного количества товара ГП каждого физического лица суммируется для получения общей ГП. Это применимо к ситуации, когда предложение (относительно) негибкое. Например, в случае природоохранной зоны, из которой поставляются культурные услуги, может потребоваться время для увеличения поставки мест для размещения/ проживания, парковки или подъездных дорог в ответ на увеличение спроса.

A12.15 Средняя себестоимость производства товара или услуги не прямо связана с их стоимостью для потребителя (например, из средней себестоимости будут исключены показатели потребительского излишка), хотя чем дороже производство товара или услуги, тем с большей вероятностью будет выше их цена, что делает маржинальную стоимость более высокой. В СНС ряд товаров оцениваются по их себестоимости производства, потому что для них не существует рынка сбыта и, соответственно, наблюдаемой цены. Это происходит в случае общественных товаров, предоставляемых государственными структурами, такими как оборонные структуры или органы здравоохранения. Однако использование данных о стоимости в этом контексте не обозначает, что уровни предоставления не связаны со значениями: связь может быть установлена посредством политического процесса, который определяет уровень предоставления. Так, отдельно взятый уровень расходов на здравоохранение, образование или

транспорт, например, отражает коллективную готовность общества платить за эти услуги посредством налогов или пользовательских сборов. С учетом этого взаимоотношение между данными государственных расходов и действительной стоимостью товаров и услуг является предметом продолжающейся дискуссии.

A12.16 Ключевая характеристика экосистемных услуг включает частое отсутствие сопутствующего обмена денег, который может быть использован для представления в количественной форме преимуществ для сервисов, применяющих тот же самый подход, который принят для продвигаемых на рынке товаров, как описано непосредственно выше. В результате (как обсуждалось в главе 9), в поддержку оценки экосистемных услуг и многих других нерыночных услуг и товаров, был разработан широкий круг оценочных технологий для использования в ценообразовании экосистемных услуг в случаях, когда нет рыночных цен.

A12.17 Хотя эти технологии могут, как правило, применяться для оценки изменений в показателях материальных ценностей, они все включают в себя оценку маржинальной ГП для товара или услуги. Следовательно, используя описанную выше схему, эти технологии также могут применяться к оценке цен для учетных целей, то есть учетное значение может прогнозироваться умножением маржинальной ГП на раскрытое обмененное количество.

A12.18 Важный вопрос, связанный с пониманием потенциала для использования маржинальных цен, касается допущений в отношении институциональных механизмов или структуры рынка. В целом, в том, что касается экосистемных услуг, ожидается, что цены будут прогнозироваться на основании допущения о том, что существующие институциональные механизмы связаны со сделками с использованием этих услуг. Так, нет необходимости приводить цены, используемые для прогнозирования учетных значений, в соответствие с прогнозами маржинальных ГП, сделанными с использованием теоретически предпочтительных институциональных механизмов или рыночных структур, таких как совершенная немонополистическая конкуренция (идеальная конкуренция).

A12.19 Если имеется тесная связь экосистемной услуги с реализуемыми на рынке товаром или услугой, потенциал для получения предпочтений и, в результате, маржинальной ГП будет относительно высоким. В дополнение, в таких случаях, вероятно, будет целесообразным допускать, что институциональные механизмы, относящиеся к наблюдаемой цене связанного товара или услуги, могут применяться при прогнозировании маржинальной ГП (в том случае, если контекст (например, местонахождение экосистемы) достаточно похож). Однако имеются иные ситуации, когда нет тесной связи экосистемной услуги с реализуемым на рынке товаром или услугой, в каковом случае установление предпочтений и определение надлежащих институциональных механизмов было бы затруднительным. Были разработаны различные методики для принятия в расчет этих различных контекстов, как указано в главе 9.

13 Учет для конкретных экологических тем

13.1 Вступительная часть

13.1 Структура, обеспечиваемая экосистемным учетом, является систематизированной и всеобъемлющей в отношении масштаба экосистемы, условий экосистемы и услуг экосистемы и предлагает одну перспективу для денежных выражений услуг и активов экосистемы. В совокупности этот массив данных позволяет широкомасштабное измерение тенденций в экосистемах и их услуг, а также поддерживает включение данных, имеющих отношение к экосистеме, в стандартную экономическую отчетность и анализ. Эти применения проистекают из группы, состоящей из пяти экосистемных счетов, а также детализированных счетов и дополнительных оценок, описанных в главах 3 - 12. Однако политика и анализ, относящиеся к окружающей среде и ее связи с человеком, могут оформляться многими способами. Часто это требует рассмотрения конкретных экологических тем, таких как - среди прочих - биоразнообразие, изменение климата, океаны и городские зоны.

13.2 В настоящей главе вводятся способы, с помощью которых данные с экологических счетов, вместе с данными со счетов Центральной основы СЭЭУ и СНС, а также данные из других источников могут использоваться для поддержания дискуссии и анализа с тематической точки зрения, то есть при рассмотрении конкретных тем. Использование счетов таким способом вместе именуется тематическим учетом. Преимущество тематического учета заключается в обеспечении соответствия дополнительным массивам данных, которые могут использоваться для обоснования отчетности и принятия решений для конкретной темы. В то время как обеспечение этого преимущества может потребовать дополнительного пространственного разъединения данных (например, экономических данных) и использования последовательных классификаций, эти проблемы являются обычными при внедрении экосистемного учета и СЭЭУ в целом.

13.3 В разделе 13.2 описываются общие принципы, используемые при сочетании счетов, включая счета Центральной основы СЭЭУ. Данные по этим счетам – например, счетам для воды и земли[138] – дополняют и поддерживают компиляцию экосистемных счетов и тематический учет. В разделах 13.3 - 13.6 представлены примеры четырех типов тематического учета, для биоразнообразия, изменения климата, океанов и городских зон. Каждая из этих тем была объектом широкого политического интереса. При использовании тех же самых общих принципов тематический учет может также рассматриваться для других тем, таких как природоохранные зоны, избыточно увлажненные земли, мангровые леса и леса.

13.2 Общие принципы тематического учета

13.4 Все счета СЭЭУ основаны на учетных принципах, описанных в СНС. В тематическом учете много внимания уделяется последовательному подходу к оценочным концепциям, применяемым в этих системах учета. Однако бóльшую важность в организации и интеграции данных имеет последовательное применение правил и трактовок, касающихся границ измерений и использования последовательных классификаций. Такие правила и трактовки позволяют адаптировать счета для конкретных целей и, таким образом, помещать соответствующие данные в контекст. Они также поддерживают развитие широких и гармоничных связей с дополнительными информационными системами для каждой темы. В настоящем разделе описываются три типа правил и трактовок, которые наиболее актуальные в тематическом учете.

[138] Эта работа также дополняется руководством из таких документов, как *«Система эколого-экономического учета для воды (СЭЭУ-Вода)»* (ООН, 2012); *«Система эколого-экономического учета для сельского хозяйства, лесоводства и рыболовства (СЭЭУ СхЛР)»* (ФАО и ООН, 2020); и *«Сборник материалов по учету лесов: применение политики и основы компиляции»* (Всемирный банк, 2017).

13.5 Во-первых, необходимо наличие четко согласованной географической местности. В экосистемном учете это именуется ОЭУ. На национальном уровне это тесно взаимосвязано с концепцией СНС об экономической территории. Для тематического учета может быть уместен акцент на более целевых сферах (например, прибрежные и морские экосистемы в океаническом учете). Очерчивание этой сферы позволяет обеспечить соответствующий ряд активов экосистемы, надлежащее обозначение экономических единиц и прочих учетных единиц, а также позволяет четко определить цель измерения счетов и привести различные счета в соответствии с этой целью.

13.6 Во-вторых, необходимо иметь ряд организаций, которые являются целью учета. В экосистемном учете основной акцент делается на экосистемах, в СНС основной акцент делается на экономических единицах, а в Цетральной основе СЭЭУ основной акцент делается на отдельных запасах и потоках. В экосистемном учете ряд различных типов организаций интегрируются. После того, как организации были выбраны, становится целесообразным выбрать соответствующие классификации. В экосистемном учете соответствующие классификации касаются типов экосистем и экосистемных услуг. В СНС соответствующие классификации касаются классификации экономических единиц по экономической деятельности (ISIC) и институциональному сектору, а также классификации продуктов. В Центральной основе СЭЭУ классификации связаны с особенностями конкретных отдельных запасов и потоков (например, земля, почва, минеральные и энергетические ресурсы, а также загрязнители воздуха). Выбор организаций и их классификация позволяют структурировать счета для организации и представления информации, имеющей отношение к теме.

13.7 В-третьих, в учете для отдельно взятой темы требуются многочисленные счета. Из структур СЭЭУ и СНС очевидно, что требуются многочисленные счета для организации соответствующей информации, т.е. не имеется отдельно взятого экосистемного счета или экономического счета. То же самое соображение применимо и к тематическому учету. Количество счетов, созданных для поддержания дискуссии определенной темы, различается в зависимости от аналитических вопросов, которые должны быть разрешены, и доступности данных. Хотя требуется ряд счетов, каждый счет сам по себе обладает актуальностью и существенным значением, отражая соответствующие учетные принципы. Например, счета активов обеспечивают начальную и итоговую позицию и полное описание изменений в соответствующих запасах, а также остаточные значения ресурсов и использования организаций в таблицах ресурсов и использования.

13.8 Связи между различными счетами для темы возможны ввиду использования четко обозначенной и последовательно применяемой географической границы, а также последовательного применения классификации для согласованных организаций. Это позволяет счетам для одной темы передавать связную идею. Эти свойства также делают возможным получение корректных показателей и поддержание интегрирования данных в модели и прочие аналитические инструменты.

13.9 Для любого отдельно взятого учетного действия не имеется априорного ограничения по географическим зонам, типам организаций или классификации, которые должны применяться. Однако, с большой вероятностью, будет выгодно привязывать выбор географических зон, определение организаций и выбор классификаций к существующим данным и процессам принятия решений. Так, например, может быть весьма полезной географическая область применения, которая совпадает с административными границами. Это позволяет более легкое включение существующих данных и, что более важно, облегчает использование данных со счетов в принятии решений. В дополнение к этому, общепринятые классификации, которые могут использоваться для данных из различных источников (например, классификации типов экосистемы, экономических единиц), способствовали бы (а) сравнению информации по темам; и (б) улучшенному и упрощенному сбору и повторному использованию данных.

13.10 Сами учетные принципы в равной степени применимы в различных пространственных масштабах и к различным организациям и не подвержены влиянию выбора классификации. Эти выборы, следовательно, должны делаться с акцентом на использование счетов, включая потенциал для сравнения результатов в динамике по времени в различных местоположениях.

13.11 На практике тематический учет с большой вероятностью будет применяться одним из следующих способов:

- Для расширения и адаптации существующего счета из СЭЭУ с целью предоставления дополнительных подробностей или использования альтернативных классификаций. Например, для темы лесов может быть целесообразно компилировать адаптированные счета диапазона и условий на уровне лесных видов или проводить различие между разными типами землепользования и управленческими механизмами.
- Для акцента на конкретной организации или группе организаций и создания ассоциированных счетов. Например, в учете для темы климатических изменений возможный основной акцент делался бы на счетах для запасов и потоков углеродов; а в счетах для темы биоразнообразия, вероятно, было бы актуальным составлять счета для целевой группы видов или таксонов.
- Для акцента на типе зоны, которая актуальна с управленческой и политической точки зрения. Примеры включают в себя природоохранные зоны, а также прибрежные и морские зоны. Часто имеется привязка к конкретным типам экосистем, но структура тематических счетов выходит за рамки экосистемных счетов для принятия в расчет актуальности иных счетов СЭЭУ и СНС при поддержке проектирования более всеобъемлющего массива данных.

13.12 При каждом из этих подходов, которые могут комбинироваться, остается необходимость указания соответствующей географической зоны для ряда тематических счетов. Так, тематические счета могут компилироваться на национальном уровне для больших административных регионов в рамках страны или с достаточно крупными масштабами ландшафта и охвата. В дополнение к этому, для некоторых тем (например, изменение климата или оценка экологических и экономических долгосрочных результатов в открытом море за пределами национальной юрисдикции) может быть актуальным компилирование счетов в глобальном масштабе. Какие бы не выбирались географические зоны и масштабы, могут разрабатываться учетные модификации на основе принципов СЭЭУ.

13.13 Хотя разработка тематических счетов возникла посредством разработки экосистемных счетов, имеется множество соответствующих счетов в Центральной основе СЭЭУ, которые должны использоваться в сочетании с экосистемными счетами для поддержки учета по любой конкретной теме. Соответствующие счета Центральной основы для четырех тем, выбранных для рассмотрения в этой главе, описываются в последующих разделах. Более общее представление о соответствующих счетах Центральной основы дано в приложении A13.1. Следует отметить, что в некоторых случаях данные из счетов Центральной основы обеспечивают исходные данные для компиляции экосистемных счетов. Например, данные из счета водных ресурсов и запасов углерода могут поддерживать измерение потоков экосистемных услуг и получение показателей состояния экосистемы.

13.3 Учет для биоразнообразия

13.3.1 Вступительная часть

13.14 Биоразнообразие включает в себя три уровня - экосистемы, виды и гены, что отражается в определении биоразнообразия, приведенном в Конвенции о биологическом разнообразии. Согласно этому определению, биоразнообразие представляет собой ***«вариабельность среди живых организмов из всех источников, включая, помимо прочего, наземные, морские и прочие водные экосистемы и экологические комплексы, частью которых они являются; это включает в себя разнообразие в рамках видов, между видами и разнообразие экосистем»***. [139]

[139] См. Конвенцию о биологическом разнообразии, статью 2 под заголовком «Использование терминов», доступно по ссылке www.cbd.int/convention/articles/?a=cbd-02.

13.15 Экосистемные счета иллюстрируют то, как могут использоваться учетные принципы для организации широкого круга данных, касающихся экосистем, таким образом, который поддерживание понимание связи между экосистемами и экономической деятельностью и благосостоянием людей. В настоящем разделе более широко описывается потенциал для использования экосистемных счетов и прочих учетных данных в поддержку принятия решений; одной из конкретных целей является активное внедрение использования данных о биоразнообразии в планировании п принятии решений. Использование учета в совокупности именуется учетом для биоразнообразия. Стремление поддержать активное внедрение биоразнообразия в национальную политику и связанный с этим процесс принятия решений отражено в резолюции Конгресса МСОП об охране природы 057 (2020), озаглавленной «Учет для биоразнообразия, охватывающий экосистемы, виды и генетическое разнообразие». [140]

13.16 Цель учета для биоразнообразия включает информирование о действиях по охране окружающей среды и повышении биоразнообразия как об отдельной цели экологического менеджмента, а также содействие дискуссии об обеспечении поставки экосистемных услуг и о различных ответных мерах в области политики, которые могут иметь значение, таких как финансирование биоразнообразия. В учете для биоразнообразия признается определение биоразнообразия по Конвенции о биологическом разнообразии, различные компоненты биоразнообразия и связи между экономической деятельностью и изменениями в биоразнообразии.

13.17 В настоящем разделе кратко излагаются связи между оценками биоразнообразия и СЭЭУ ЭУ; описывается один конкретный тип счетов, а именно видовые счета, которые дополняют ряд экосистемных счетов; отмечается актуальность мер, касающихся генетического уровня биоразнообразия; а также перечисляются типы счетов, которые значимы в учете для биоразнообразия. Настоящее обсуждение отражает текущее состояние дел в учете для биоразнообразия, признавая, что требуется более широкая и углубленная дискуссия по освещению и применению учета в отношении биоразнообразия. Будущим продуктом этой дискуссии может быть система эколого-экономического учета для биоразнообразия.

13.3.2 Оценки биоразнообразия и СЭЭУ ЭУ

13.18 Имеется широкий спектр первичных данных по экосистемам, видам и генам, который используется для поддержания измерения и оценки биоразнообразия. Фокус внимания оценок биоразнообразия может быть региональным, национальным или глобальным по масштабу либо может рассматривать отдельные виды или типы экосистем. Работа по оценке биоразнообразия находится в фокусе ряда всемирных и национальных инициатив по измерению и оценочных структур, включая Красную книгу МСОП видов, находящихся под угрозой исчезновения, Красную книгу экосистем МСОП и Глобальный стандарт МСОП для идентификации ключевых направлений биоразнообразия; Межправительственную научно-политическую платформу по биоразнообразию и экосистемным услугам (МНППБЭУ); Партнерство показателей биоразнообразия; а также Глобальную информационную службу информации по биоразнообразию. Группа организаций, наблюдающих за состоянием Земли – Сеть для наблюдения за биоразнообразием (ГЕО БОН) приближается к важнейшим переменным биоразнообразия; хотя она сама не предоставляет оценки или данные, она обеспечивает организационную структуру для первичных данных.

13.19 С учетом этого богатого и исторически сложившегося блока информации, учет для биоразнообразия не предназначен для замены или дублирования существующих инициатив о оценке биоразнообразия или для генерирования показателей разнообразия на экосистемном, видовом или генетическом уровнях. В дополнение к этому, не существует отдельно взятого «счета биоразнообразия».

13.20 В дополнение к этим основам для оценки существуют глобальные мониторинговые инициативы, в основном в рамках Конвенции о биологическом разнообразии и Повестки устойчивого развития на 2030 год. В существующем проекте Конвенции о биологическом разнообразии в отношении глобальной структуры биоразнообразия имеется пять базовых элементов. Эти основы представляют три уровня биоразнообразия (включая экосистемы, виды

[140] См. https://portals.iucn.org/library/node/49196.

и генетический материал), которые воплощены в данном в Конвенции определении биоразнообразия, и два уровня взаимодействия с людьми и экономикой через экосистемные услуги и финансирование биоразнообразия. Данные и методы, относящиеся ко всем этим базовым элементам, актуальны для поддержки полного мониторинга и поддержки связанных с биоразнообразием политики и принятия решений.

13.21 Имеется три основополагающих связи между СЭЭУ ЭУ и структурами для оценки и мониторинга биоразнообразия. Во-первых, данные, собираемые для использования в оценках биоразнообразия, также могут обосновывать компиляцию счетов состояния экосистемы и могут обеспечивать исходные данные для измерения экосистемных услуг. Например, данные об изобилии и разнообразии видов для конкретных типов экосистем могут обосновывать измерение состава, структуры и функционирования этих экосистем.

13.22 Во-вторых, данные из различных счетов СЭЭУ ЭУ могут составлять входные данные для этих оценочных структур и глобальных мониторинговых инициатив (например, по Конвенции о биологическом разнообразии), в которых основной акцент делается на меры, относящиеся к экосистемам. Например, там, где требуются данные относительно масштаба экосистемы, состояния экосистемы или потоков экосистемных услуг, получаемые из экосистемных счетов данные могут обеспечить соответствующий источник информации.

13.23 В-третьих, данные из экосистемных счетов, в особенности - касающиеся экосистемных услуг и данных из Центральной основы СЭЭУ, касающихся расходов на защиту экосистем, а также налогов и субсидий на развитие окружающей среды, могут служить для поддержки дискуссии о взаимодействиях между биоразнообразием, людьми и экономикой.

13.24 Использование данных из экосистемных счетов для использования в мониторинге биоразнообразия не подразумевает, что счета обеспечивают непосредственные меры разнообразия экосистемы. Скорее информация о масштабах и состоянии экосистемы может использоваться в обоснование понимания статуса и тенденций в биоразнообразии. Потенциал данных экосистемных счетов для обоснования мер экосистемного биоразнообразия является областью для исследований в контексте усовершенствования учета для биоразнообразия.

13.25 С учетом этих различных связей, усовершенствование учета для биоразнообразия требует развития согласованности с существующими национальными целями биоразнообразия и связанными международными обязательствами. Исходя из этого, министерства, ответственные за разработку национальных стратегий и планов действий в области биоразнообразия, многосторонних соглашений по экологическим вопросам и аналогичных политик, которые обеспечивают достижение различных национальных и международных целей в области биоразнообразия, включая обязательства по Конвенции о биологическом разнообразии, должны быть на раннем этапе вовлечены в работу в области учета для биоразнообразия.

13.3.3 Учет для видов

13.26 Эколого-экономический учет обладает потенциалом для создания структурированной связи между экологической и экономической деятельностью и благосостоянием человека. Следовательно, актуальным является принятие в расчет связей между выбранными видами и экономической деятельностью и благосостоянием людей. Эта мотивация может способствовать компиляции видовых счетов в обоснование принятия решений.

13.27 Видовые счета определяют изменения в (а) «статусе» биологических видов в том, что касается риска их исчезновения в течение отчетного периода; (б) запасы биологических видов

(например, в том, что касается наличия или многочисленности); и (в) распределения видов.[141] Все видовые счета имеют одну и ту же общую структуру, включающую начальную и закрывающую проводку и изменения в течение отчетного периода. Хотя данные в рамках видового счета не генерируют напрямую показатель разнообразия биологического вида, эти данные могут обосновывать оценку разнообразия вида и могут обеспечивать исходные данные для показателей разнообразия вида.

13.28 Для каждого типа счетов отбираются виды как фокус учета. Можно определить четыре укрупненных группы для учета видов: (а) проблемные виды (например, виды под угрозой исчезновения); (б) виды, важные для экосистемных услуг; (в) виды, имеющие социальную или культурную важность; и (г) виды, важные для поддержания (или функционирования) экосистемы. Видовой счет может быть посвящен одному единственному виду в рамках этих групп либо нескольким выбранным видам или таксонам, значимым для целей учета.

13.29 Логическое обоснование для учета для многочисленности и/или постоянства видов, важных для экосистемных услуг, является стабильным в контексте оказания услуг (как связанное, например, с добычей рыбы или заготовкой древесины), как подтверждается в «*СЭЭУ для сельского хозяйства, лесоводства и рыболовства (СЭЭУ СхЛР)*» (ФАО и ООН, 2020). Для того, чтобы добыча видов осуществлялась на устойчивой основе, их запасы должны быть представлены в количественном выражении и оценены в контексте поставки и использования услуг. Здесь подходящим примером могут служить виды для промыслового рыболовства. Также имеются некоторые регулирующие услуги, где учет запасов конкретных видовых групп важен для понимания устойчивости поставки экосистемных услуг. Популяции вида-загрязнителя в этом отношении представляют собой яркий пример.

13.30 Видовые счета могут также организовывать данные в обоснование измерения некоторых культурных экосистемных услуг, например, данные об услугах, включающие взаимоотношения со священными растениями, символическими животными и иными видами, связанными с духовными и символическими услугами. Видовые счета могут также предоставлять полезные данные по элементам биоразнообразия, существованию которых люди придают непотребительскую ценность или наследуемую ценность (учитываемым с использованием ярлыка «завышение оценочной стоимости экосистемы и вида»).

13.31 Компилирование видовых счетов, как правило, основано на имеющихся данных и программах мониторинга. Особо следует отметить Красную книгу МСОП видов, находящихся под угрозой исчезновения, которая основана на всеобъемлющем массиве данных по видам, для которых были предприняты «краснокнижные» оценки. В более общем смысле, могут быть описаны два подхода к измерению, которые оба используются в «краснокнижных» оценках. Подход «непосредственного наблюдения» может основываться на масштабных выборочных опросах (таких как национальные опросы), оценках запасов на предмет имеющих коммерческую ценность видов или более целенаправленных усилиях (например, переписях охраняемых зон и природоохранных территорий). Если плотность выборки достаточна и пространственно представлена, видовые счета могут быть согласованы с типами экосистем и потенциально с активами экосистем, а также интегрированы с информацией в экосистемные счета.

13.32 Если данные о видах, полученные в результате непосредственного наблюдения, ограничены, как это обычно и бывает, могут использоваться принятые подходы. В одном конкретном принятом подходе, основанном на естественной среде обитания, используются наблюдения за изменениями в территориальном масштабе (выраженные в площадях) и изменения в конфигурации естественной среды обитания, требуемой для отдельных видов или сообществ видов (ЮНЕП - Всемирный центр мониторинга окружающей среды, 2016). Принятые подходы лежат в основе большой части «краснокнижных» оценок. Могут также приниматься более сложные меры для оценки стабильности вида или пропорций видов, которые, как ожидается, сохранятся в сообществах. Данные, скомпилированные для счетов масштаба и состояния экосистемы, представляют ценный источник информации для оценки территориальной конфигурации и условий оставшейся естественной среды обитания для видов. Таким образом взаимоотношение может быть сделано явно выраженным между изменениями в масштабе экосистемы и состоянием экосистемы, а также подходящей естественной средой обитания, доступной для отдельных видов или при риске исчезновения видов.

[141] Места сосредоточения видов являются определяющей характеристикой экосистем, и также имеется взаимоотношение между счетами видов и масштабов экосистемы.

13.33 Общая структура видового счета показана в Таблица 13.1. Эта структура, которая отражает структуру типичного счета актива, аналогична счету масштаба экосистемы. Шкала, в соответствии с которой компилируется счет, гибкая. Однако на практике вероятно, что видовые счета будут компилироваться в масштабе области экосистемного учета, либо в совокупности, либо по типу экосистемы. Столбцы в Таблица 13.1 систематизируют информацию по выбранным видам (например, львы, слоны) или группам видов (например, таксоны, функциональные группы, такие как опылители). Начальный показатель и конечный показатель для каждого столбца регистрируются за учетный период. Там, где это возможно, также регистрируются дополнения и сокращения этих показателей, будь то в связи с неконтролируемыми или контролируемыми изменениями. Причиной дополнений может быть, например, рост популяции вида, повторное заселение вида или перемещение.

13.34 Ряд видовых счетов был разработан согласно изложенным здесь общим принципам, включая счета для саговых пальм и носорогов в Южной Африке (Статистическое управление Южной Африки, 2021a; 2021b), счета для бабочек на территории столицы Австралии; а также видовые счета в Нидерландах (Богарт и другие, 2020).

Таблица 13.1: Видовой счет для области экосистемного учета

	Виды или виды Группы 1	Виды или виды Группы 2	Виды или виды Группы 3	Виды или виды Группы 4	Виды или виды Группы 5	Виды или виды Группы 6	Виды или виды Группы 7	Виды или виды Группы 8	Виды или виды Группы 9	Виды или виды Группы 10
ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ										
Начальное измерение										
Дополнения										
Неконтролируемое										
Контролируемое										
Уменьшение										
Неконтролируемое										
Контролируемое										
Чистое изменение										
Конечное измерение										

13.35 Имеется ряд возможных видовых счетов и связанных с ними расширений, и видовые счета могут привязываться к другим учетным данным через использование согласованных географических границ, классификаций и учетных трактовок. Видовые счета могут, таким образом, легко дополнять эту другую информацию, в особенности касающуюся экономической деятельности и благосостояния людей, в учете для биоразнообразия.

13.3.4 Учет для естественной среды обитания и пространственного масштаба

13.36 Как отмечено выше, общепринятый подход к оценке видов в отсутствие данных об отдельных популяциях заключается в использовании данных о площади и территориальной конфигурации естественной среды обитания для видов. С учетом того, что существует связь между естественной средой обитания и типами экосистем, имеется потенциал для использования данных о масштабе экосистемы и состоянию экосистемы из экосистемных счетов для поддержки получения информации, основанной на естественной среде обитания, как для отдельных видов, так и в контексте оценки многовидового разнообразия. Примеры такого типа работ включают учет шимпанзе и масляных деревьев в Уганде (ЮНЕП - Всемирный центр мониторинга окружающей среды и Ассоциация международных выставок военного оборудования (IDEEA), 2017) и учет многовидового разнообразия растений, позвоночных и беспозвоночных в регионе Сан-Мартин

в Перу (Алам и другие, 2016). Дальнейшее рассмотрение потенциальной связи между СЭЭУ ЭУ и оценкой биоразнообразия, основанной на естественной среде обитания, составляют одну область исследования в учете биоразнообразия. Справочный документ, уже указанный выше, в котором обсуждаются актуальные вопросы в данном отношении, в частности, относительно пространственного масштаба при определении и агрегировании количественных показателей биоразнообразия, обеспечивает надлежащую структуру для этой области исследований (Ларсен и другие, 2021). [142]

13.37 При установлении комплексных мер многовидового разнообразия значение имеют данные об изобилии и тенденциях избранных видов в отдельных местоположениях, но для измерения разнообразия видов также полезно иметь представление о местах сосредоточения видов, т.е. где существуют различные местные популяции многочисленных видов, и как они связаны с другими местными популяциями и различными типами экосистем. Различные виды и сосредоточения видов играют различные функциональные роли и обладают различной степенью устойчивости к различным видам давления. Таким образом, понимание взаимодополнения сосредоточений видов должно признаваться ключевой долгосрочной целью, если реализуются стремления по созданию устойчивых к воздействиям многофункциональных ландшафтов. Это включает в себя поддержание потенциала для будущего оказания экосистемных услуг в масштабах ландшафта (а не экосистемного актива).

13.38 Эти типы факторов и условий пространственного масштаба при обеспечении таких сложных мер многовидового разнообразия находятся вне прямой области применения счетов масштабов и состояния экосистемы. В частности, поскольку в экосистемных счетах основной акцент делается на учет для отдельных экосистемных активов, в наборе данных ни в какой степени не будут охватываться влияния пространственных изменений и взаимодополняемости на состав видов по всем регионам (т.е. бета- и гамма-разнообразие) или влияния пространственной конфигурации естественной среды обитания (например, совместимости) на стабильность биоразнообразия. Эти аспекты биоразнообразия могут приниматься во внимание при учете для биоразнообразия. Введение в концепции и методы, имеющие значение для взаимоотношения между экосистемными счетами и вопросами пространственного масштаба при измерении биоразнообразия приводится в техническом примечании Ларсена и других (2021), упомянутом в пункте 13.36.

13.3.5 Учет для генетического уровня биоразнообразия

13.39 Генетическое разнообразие касается ряда генов между и внутри популяций видов. Генетическое разнообразие внутри популяций видов связано с состоянием этих популяций. Поскольку мета-популяции становятся фрагментированными, а отдельные популяции становятся изолированными, обмены генетическим материалом внутри вида ограничены. В дополнение к этому, как определено МНППБЭУ, поддержание филогенетического разнообразия[143] важно для поддержания вариантов, касающихся генетического разнообразия в целом (например, генофондов). Поддержание генофондов также важно для различных видов коммерческой деятельности, например, для будущего развития сельскохозяйственных культур или домашнего скота, которые хорошо адаптированы для реагирования на различные и изменяющиеся условия (например, изменение климата), а также в отношении биобезопасности и биозащиты. Также имеются значения параметров, связанные с генотипами, ассоциируемыми с последующими медицинскими применениями или иными технологиями биомимикрии и их развитием.

13.40 Базовая структура видового счета, показанная в Таблица 13.1, может быть адаптирована для поддержания обсуждения этих вопросов посредством фиксации, например, риска исчезновения филогенетически отличного вида или групп видов. Кроме того, если результаты могут быть представлены с надлежащей подробной территориальной информацией, то видовые счета могут использоваться для помощи в отслеживании перемещений отдельных видов, если мета-популяции становятся изолированными (например, перемещения широко известных видов между охраняемыми территориями).

[142] Справочный документ, озаглавленный «Применение пространственного масштаба при установлении и агрегировании количественных показателей биоразнообразия для экосистемного учета» доступен по ссылке https://seea.un.org/content/accounting-biodiversity.

[143] Филогенетическое разнообразие отражает генетические различия между видами с разными историями эволюции.

13.41 Хотя признается важность генов и их разнообразия для обоснования функции экосистемы и потока экосистемных услуг, пока не было прогресса в развитии счетов для генетического уровня биоразнообразия. Однако, поскольку данные по генетическому материалу для избранных видов становятся более широко доступными, использование учета для установления связи генетического биоразнообразия с экономической и человеческой деятельностью и благосостоянием может иметь значимость.

13.3.6 Использование учетных данных для поддержания принятия решений по биоразнообразию

13.42 СЭЭУ ЭУ поддерживает обсуждение связи между биоразнообразием и экономической деятельностью и благосостоянием людей, предоставляя описание взаимоотношений между экосистемами, видами, которые составляют их, а также связанными с СНС или не связанными с СНС преимуществами, которые обеспечивают экосистемы. Описание этих взаимоотношений может дополняться данными из Центральной основы СЭЭУ, в которых основной акцент делается на вещественный материал и финансовые потоки, касающиеся окружающей среды и экономики (например, предоставление экосистемных услуг, выбросы загрязняющих веществ, расходы на защиту окружающей среды). Данные об экономической деятельности, связанной с конкретными представляющими интерес местоположениями, могут также интегрироваться с использованием национальных учетных принципов. Следовательно, для всей связанной группы счетов СЭЭУ ЭУ многие сводные показатели и показатели имеют значение для биоразнообразия на уровне экосистемы, а также для биоразнообразия на иных уровнях, чем уровень экосистем. Неисчерпывающий ряд соответствующих показателей и сводных показателей кратко приводится в Таблица 13.2.

Таблица 13.2: Связывание счетов СЭЭУ с биоразнообразием на иных уровнях помимо уровня экосистем

Основа	Счет	Сводные показатели	Значимость
СЭЭУ ЭУ	Масштаб	Масштаб экосистемы	Тенденции в масштабе экосистем, важных для биологического разнообразия, могут использоваться, чтобы сделать выводы о возможных последствиях для видов и потери видов.[a] Они также обеспечивают понимание потери естественной среды обитания - ключевого движущего фактора для потери биоразнообразия.
СЭЭУ ЭУ	Состояние	Биотические характеристики	Эти характеристики могут использоваться для различения экосистемных активов, в которых биоразнообразие сохранилось больше, например, для определения площадей пастбищ с высокой стоимостью для показателей, основанных на видах, или участков леса с «хорошими» структурными характеристиками. Они также могут предоставлять информацию о том, где биоразнообразие находится под угрозой на основании тенденций плохого состояния (например, обилие инвазивных видов).
СЭЭУ ЭУ	Состояние	Абиотические характеристики	С помощью этих характеристик можно отслеживать, где могут проявляться давления на биоразнообразие (например, где увеличиваются концентрации загрязняющих веществ). Они могут помочь осветить и представить в количественном выражении потенциальные взаимоотношения между деградацией экосистемы и потерей видов, в том числе посредством использования методов оценки биоразнообразия, основанных на естественной среде обитания.
СЭЭУ ЭУ	Услуги	Физические ресурсы и использование	Опираясь на сводные показатели для обеспечивающих услуг, можно определить, где происходит чрезмерная эксплуатация отдельного вида (например, где превышаются устойчивые количества добытого продукта). Сюда также может включаться незаконное использование, такое как браконьерство, когда устойчивое количество добытого продукта может быть равно нулю
Центральная основа СЭЭУ	Землепользование и почвенно-растительный покров	Области деятельности, негативно влияющие на биоразнообразие или увеличивающие биоразнообразие	Данные о землепользовании, изменении землепользования и почвенно-растительном покрове позволяют получить информацию о потере территориального биоразнообразия, которые можно связать с различными секторами и видами экономической деятельности
Центральная основа СЭЭУ	Счета выбросов	Территориально разъединенные потоки выбросов	Потоки выбросов могут определить, где с большой вероятностью проявится давление на биоразнообразие. Эти представления усиливаются (потенциальной) связью с территориально разъединенными счетами
Центральная	Расходы на охрану	Расходы на	Там, где эти финансовые операции могут быть связаны с

основа СЭЭУ	окружающей среды	сохранение и увеличение биоразнообразия	изменениями в статусе экосистем и видов или показателями масштабов биоразнообразия, они могут иметь значительные отдаленные политические последствия. В частности, они могут быть полезными для понимания экологических и экономических преимуществ от государственных и частных расходов на охрану окружающей среды и биоразнообразие
СНС	Производство и потребление	Денежные операции, включающие товары и услуги, связанные с биоразнообразием	В СНС существует ряд денежных сводных показателей, значимых для биоразнообразия (например, обеспечивающие услуги, туризм в природе, отдых на природе). Эти сводные показатели могут быть связаны с элементами биоразнообразия, поддерживающими их предложение через СЭЭУ ЭУ. Они также могут доносить информацию о возмещениях измененных издержек на сохранение биоразнообразия (например, прошлых доходов) и денежных компромиссах/измененных издержках, связанных с различными управленческими подходами для биоразнообразия.

[a] Даже без постоянного мониторинга видов кривая взаимосвязи между видом и местностью может разумно обоснованным образом прогнозировать потерю видов только на основании изменения в масштабе экосистемы.

13.43 Допуская, что эти различные счета могут компилироваться с использованием совмещенных географических регионов, классификации и учетные трактовки, большое разнообразие многосторонних показателей и анализов может быть получено из упорядоченного набора данных. Например, взаимоотношения между расходами на биоразнообразие и изменениями в состоянии экосистемы могли бы анализироваться, а изменения в состоянии в отношении изменений в землепользовании и выбросах могли бы оцениваться.

13.44 Счета, показывающие масштаб экологически важных регионов, которые поддерживают значительное биоразнообразие, также предоставляют важную информацию, которая может дополнять информацию, представленную в Таблица 13.1. Такие регионы включают, например, те, которые определяются, например, разработками стратегии (например, болотистые местности, определенные в соответствии с Конвенцией о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местообитаний водоплавающих птиц (Рамсарской конвенцией) или регионы, установленные в соответствии с директивой Совета Европейского союза 92/43/EEC от 21 мая 1992 г. (Директива о естественных средах обитания); научными определениями (например, Ключевые регионы биоразнообразия (КРБ), определенные по Глобальному стандарту МСОП, включающие объекты Альянса за нулевое исчезновение (АНИ)); масштабные региональные определения приоритетности (например, проблемные места в отношении биоразнообразия, определенные Международным обществом сохранения природы); а также приоритетами и регламентами, установленными национальными и субнациональными властями. Аналогичным образом, компилирование счетов, показывающих масштаб важных экосистем для биоразнообразия в пределах и за пределами природоохранных зон, является относительно прямолинейным шагом при определении того, где имеются наибольшие риски для биоразнообразия, и где следует управлять риском утраты биоразнообразия. На счетах состояния экосистемы учитываются изменения в нескольких связанных с биоразнообразием показателях, которые также могут использоваться для понимания тенденций в биоразнообразии.

13.45 Физическая и денежная ценность, представленная в счетах потоков экосистемных услуг может открыть для принимающих решения лиц важность видов и их разнообразие, в особенности в отношении обеспечивающих услуг, [144] и экосистемно-экономической деятельности (например, туризма) и благосостояния. Поэтому данные об экосистемных услугах могут поддерживать работу по инвестированию в сохранение и восстановление биоразнообразия. Общедоступная информация о многочисленных способах, которыми экосистемы поддерживают благосостояние, может предоставить информацию о более глобальных подходах к планированию. Стимулирование решений, основанных на принципах охраны природы, которые, например, дают преимущества для многочисленных секторов, может привести к получению лучших социальных результатов и достижению природоохранных целей.

13.46 Один из подходов к презентации этих различных типов данных заключается в использовании комбинированных презентаций, следуя принципам, изложенным в Центральной основе СЭЭУ. Такие презентации обеспечивают средство для объединения информации из различных счетов, чтобы описать связи между различными компонентами биоразнообразия и более широкой экономической и социальной статистикой. Таким образом, эти презентации могут быть полезным инструментом для активизации дискуссии о биоразнообразии. В частности, подробное изложение тенденций, связанных с масштабом и состоянием экосистем с высокой

[144] См., например, ФАО (2019).

ценностью в плане биоразнообразия, и их экономического контекста может помочь в содействии принятию решений для сохранения биоразнообразия. Например, может быть полезным представлять измененные издержки сохранения мангровых лесов и их биоразнообразия с точки зрения прошлого дохода от создания ферм по выращиванию креветок в местах расположения этих лесов. Посредством этих инициатив могут быть задействованы многочисленные заинтересованные лица в области биоразнообразия, и может быть реализовано больше экономически выгодных решений для достижения экономических и экологических целей.

13.47 Некоторые аспекты биоразнообразия, которые крайне важны для развития, чтобы продолжать действовать в гармонии с природой могут не быть хорошо отраженными на счетах потоков экосистемных услуг. В общих чертах, эти аспекты касаются той роли, которую биоразнообразие играет в поддержании поставки экосистемных услуг, как указано в разделе 6.3.3. Два конкретных аспекта связаны с показателями страхования и опциона.

13.48 В дополнение к этому, как отмечается в главе 6, общество придает значительную ценность продолжению существования биоразнообразия в силу духовных и религиозных причин или причин, связанных с непотребительской ценностью, включая экзистенциальную и наследуемую стоимость. Так, биофизические показатели необходимо использовать для отражения изменений в элементах биоразнообразия, важных для значений этого типа (например, масштаб природных экосистем, зарегистрированные непотребительские потоки, касающиеся признания экосистем и видов). Показатели с видовых счетов также имеют важное значение.

13.4 Учет для изменения климата

13.4.1 Вступительная часть

13.49 Изменение климата является одним из главнейших глобальных вызовов нашего времени. Экосистемный учет может обеспечить данные, через которые достигается понимание ключевой роли, которую экосистемы играют в обороте парникового газа в глобальном, национальном и региональном масштабе, что обусловливает концентрацию углерода в атмосфере. Кроме того, данные из экосистемных счетов могут помочь содействовать пониманию влияния, оказываемого изменением климата на экосистемы и биоразнообразие. Эта связь между экосистемами, изменением климата и биоразнообразием, а также необходимостью рассматривать их совместно, как признается в решении 1/CP.25, озаглавленным «Чили, Мадрид - Время действовать», принятом Конференцией Сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата на ее двадцать пятой сессии, проведенной в Мадриде с 2 по 15 декабря 2019 года, в котором Конференция Сторон подчеркнула «важнейший вклад природы в решение проблемы изменения климата и его воздействий, а также необходимость решения проблемы утраты биоразнообразия и изменения климата всеобъемлющим образом» (пункт 15). [145] В качестве интегрированной статистической структуры СЭЭУ, таким образом, может играть важную роль в поддержке дискуссий международной и национальной политики, связанных с изменением климата. Кроме того, она может обеспечить основные данные, которые связывают изменение климата с другими экологическими темами, например, биоразнообразием и экономикой с многооборотным использованием продукции.

13.50 Счета СЭЭУ ЭУ в сочетании со счетами из Центральной основы СЭЭУ и СНС могут обосновывать различные аспекты политики в области изменения климата. Они включают политики по смягчению последствий и адаптации углеродных выбросов, рынки сбыта углерода и механизмы финансирования, оценку и контроль запасов углеродов, связь выбросов загрязненного воздуха и экономической деятельностью, учет и моделирование результатов изменений климата, связанных с экосистемами, экосистемными услугами и экономической деятельностью, основанные на секторе оценки (например, для сельского хозяйства), планирование с основным акцентом на экосистему (например, для торфяников), совместные преимущества углеродных проектов и политик, а также последствия борьбы с осложнениями (при эксплуатации скважин).

13.51 Тематический учет для изменения климата дополняет существующие подходы к измерению, описываемые в Руководстве Межправительственного совета по борьбе с изменением климата (IPCC) для национального учета парниковых газов (2006), следующими двумя способами: Во-первых, выбросы углерода от наземных экосистем являются результатом двух процессов:

[145] См. FCCC/CP/2019/13/Add.1, доступно по ссылке https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cp2019_13a01E.pdf.

деятельности людей (управление) и изменений окружающей среды, но Руководство IPCC по учету парниковых газов было разработано для учета чистых выбросов в связи с деятельностью людей, в то время как СЭЭУ ЭУ более всеобъемлющий и включает в себя как контролируемые, так и не контролируемые сферы. Во-вторых, СЭЭУ позволяет делать связи с экономической деятельностью.

13.52 В настоящем разделе вводится тема о том, как учет может обеспечивать предоставление информации, которая поддерживает принятие решений, связанных с изменением климата. Учитываются три сферы: (а) потенциал данных из экосистемных счетов для информирования принятия решений; (б) учет запасов и изменений запасов углерода; и (в) прочие учетные связи и показатели. Что касается тематического учета в целом, то цель настоящего раздела состоит в ознакомлении с рядом связей, которые дают представление о потенциале учетных подходов.

13.4.2 Применение СЭЭУ ЭУ для информирования о климатических политиках

13.53 Некоторые из экосистемных счетов предоставляют данные, которые поддерживают мониторинг и анализ политики в отношении изменения климата. В общем и целом, эта связь возникает из-за воздействия, оказываемого климатическими изменениями на масштаб и состояние активов экосистемы и потоки экосистемных услуг. То есть, экосистемные счета являются основой для учета ряда последствий изменения климата для окружающей среды и демонстрации связей с экономикой и иной деятельностью человека. Использование общей структуры для учета этих последствий делает сравнение эффективности различных политик с целью смягчения или адаптации к изменению климата несложной задачей.

13.54 Счет масштаба показывает контролируемые и неконтролируемые трансформации в типах экосистем, которые непосредственно обосновывают изменения в снижении содержания углерода экосистемами и выбросах углерода экосистемами. Данные из счетов масштаба могут, таким образом, быть связаны с оценкой выбросов парникового газа, возникающими в результате землепользования, изменений в землепользовании и лесном хозяйстве (ЗИЗЛХ), в соответствии с использованием в измерениях IPCC. Связь между учетом и землепользованием, изменениями в землепользовании и лесным хозяйством подробно описывается в «СЭЭУ для сельского хозяйства, лесоводства и рыболовства (СЭЭУ СхЛР)».

13.55 Счет состояния включает в себя характеристики экосистемы и показатели, которые имеют большое значение для изменения климата. Соответствующие характеристики физического состояния, которые связаны с запасами углерода в экосистемах, включают почвенный органический углерод и продуктивность сухой биомассы. Показатели запасов углерода для биомассы обеспечивают прямую связь со счетом запасов углерода, описанным ниже. Показатели состояния должны также охватывать местные воздействия изменения климата на состояние экосистемы. Воздействия, например, на температуры и режимы распределения осадков в местности будут иметь значение при оценке состояния в некоторых контекстах. Однако следует отметить, что экосистемные счета не включают прямые измерения климатических параметров как таковые, в том, что касается, например, данных о концентрациях парниковых газов в атмосфере и океане или всеобъемлющих данных о температурах и распределении осадков.

13.56 Справочный список избранных экосистемных услуг (Таблица6.3) включает несколько экосистемных услуг, которые особенно значимы для политики изменения климата. Глобальные услуги по регулированию климата представляют собой вклад экосистемы в регулирование концентрации газов в атмосфере, которая оказывает влияние на мировой климат, в основном за счет удаления поглощения и связывания углерода в экосистемах. Счета фактических и денежных потоков экосистемных услуг (главы 6, 7 и 9) показывают, какие типы экосистем играют важную роль в поглощении и связывании углерода, а также то, как они изменяются в динамике по времени. Фактические данные по связыванию и поглощению углерода по типам экосистем закреплены в счете запасов углерода, описанном ниже.

13.57 Кроме того, имеется несколько регулирующих экосистемных услуг, которые смягчают последствия изменения климата. Местные услуги по регулированию климата - это вклад экосистемы в регулирование условий окружающей атмосферы. Примеры включают испарительное охлаждение, обеспечиваемое городскими деревьями, и вклад деревьев в обеспечение тени для домашнего скота. Услуги по регулированию схемы осадков представляют собой экосистемный вклад растительности в субконтинентальном масштабе, в частности лесов, в поддержание режима распределения осадков за счет эвапотранспирации. Услуги по смягчению последствий наводнений, включая смягчение последствий как приливных волн, так и разливов рек, являются вкладами экосистемы, которые смягчают последствия наводнений для местных сообществ. Услуги по смягчению последствий штормов представляют собой экосистемные вклады растительности, особенно линейных элементов ландшафта, в смягчение воздействия ураганов, песчаных бурь и других типов штормов (за исключением явлений, связанных с водой) на местные сообщества. Счета указывают не только на то, какие типы экосистем вносят основной вклад в уменьшение воздействия изменения климата, но также и на то, кто является основными бенефициарами этих экосистемных услуг.

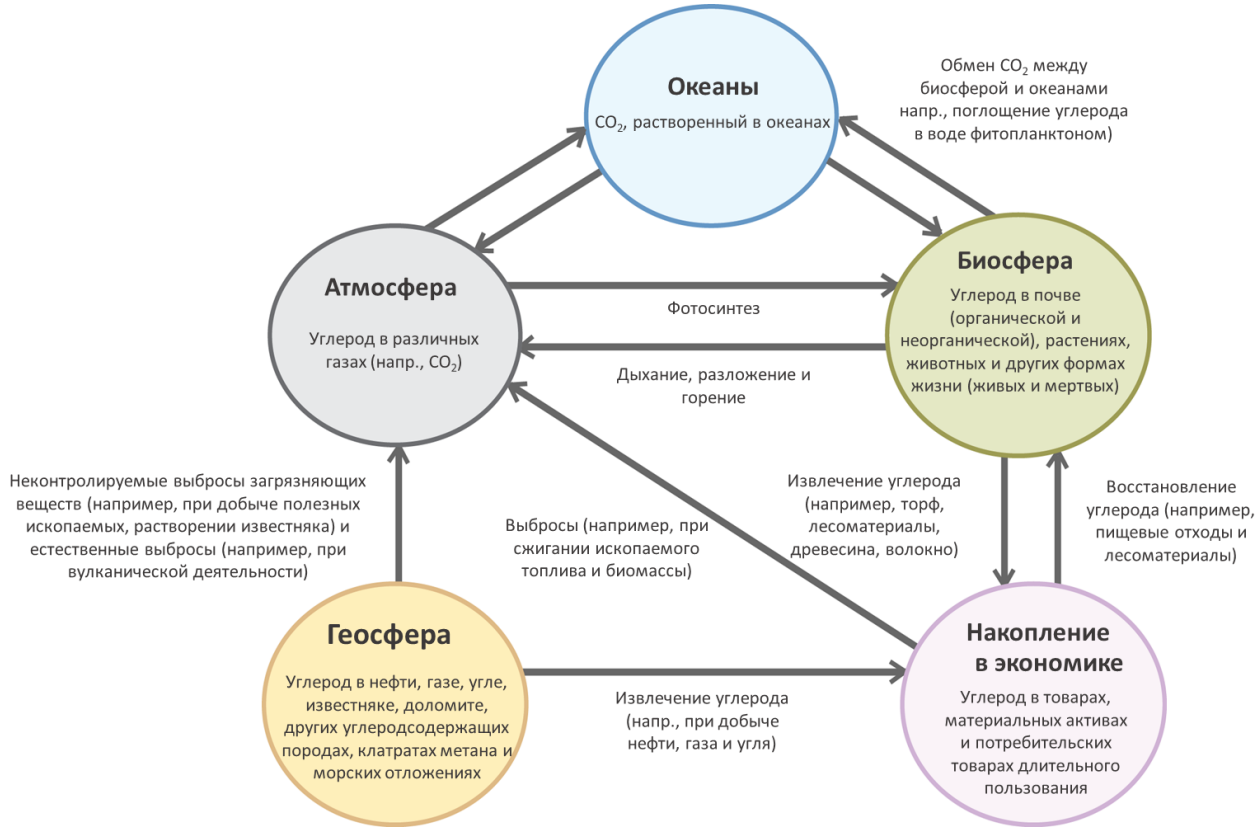
13.58 И, наконец, на потоки нескольких экосистемных услуг, включая обеспечивающие и культурные услуги (например, водообеспечение, обеспечение биомассой и услуги по организации отдыха) оказывает влияние изменение климата, хотя изоляция четкого влияния изменения климата на потоки экосистемных услуг не является целью счетов.

13.4.3 Учет для углерода

13.59 Углерод занимает центральное место в экосистемных и прочих экологических процессах и поэтому учет запасов углерода и перемещений между ними является важным аспектом эколого-экономического учета. Счет запасов углерода обеспечивает всеобъемлющий охват всех соответствующих запасов углерода и изменений в запасах по всем хранилищам углерода на национальном и субнациональном уровне, охватывая как контролируемые, так и неконтролируемые сферы.

13.60 Тот факт, что углерод играет большую роль в окружающей среде и экономике, предусматривает всесторонний подход к его измерению. При учете углерода, таким образом, должны приниматься во внимание запасы и изменения в запасах углерода в геосфере, океанах и экономике. Рис. 13.1 представляет основные компоненты углеродного цикла. Именно эти запасы и потоки обеспечивают контекст для углеродного учета. Те же принципы могут применяться к учету для других парниковых газов, включая NO_x.

Рис. 13.1: Основные компоненты углеродного цикла



13.61 Структура счета запасов углерода представлена в Таблица 13.3. Она обеспечивает полную и экологически обоснованную разработку углеродного учета, основанную на углеродном цикле и, в частности, различия в характере конкретных источников углерода. Регистрируются начальный и конечный запасы углерода, при этом различные изменения между началом и концом учетного периода регистрируются как добавления или уменьшения в запасе. Более подробное описание углеродного счета приведено в приложении A13.2.

13.62 Запасы углерода разбиваются на геоуглерод (углерод, хранящийся в геосфере), биоуглерод (углерод, хранящийся в биосфере, в живой и мертвой биомассе), углерод в океанах (углерод, растворенный в морской воде (углерод в отложениях является частью биоуглерода или геоуглерода)), углерод в атмосфере и углерод, накопленный в экономике.

13.63 Проводки в графах в счете указываются в соответствии с основной формой счета актива в Центральной основе СЭЭУ: запас на начало периода, дополнения, уменьшения и запас на конец периода. Дополнения и уменьшения запасов могут относиться на контролируемые и неконтролируемые расширение и свертывание. Чистый углеродный баланс равен дополнениям к запасам за минусом сокращения запасов.

13.64 Все значения в счете запасов углерода должны указываться в эквивалентных мерах веса углерода (например, в тоннах углерода). Соответственно, выбросы метана (CH_4) и диоксида углерода (CO_2) должны выражаться в тоннах углерода, а не в фактической массе CH_4 и CO_2. Аналогичным образом, для таких продуктов, как переработанный пластик или бумага эквивалентное содержание углерода должно определяться с использованием среднего состава этих материалов для определения содержания углерода. Для выбросов в атмосферу можно составлять сопоставительную таблицу как в тоннах углерода, так и в эквивалентах CO_2, поскольку последние связаны со счетами воздушных выбросов Центральной основы СЭЭУ.

Таблица 13.3: Структура счета запасов углерода

	Геоуглерод					Биоуглерод			Углерод в экономике			Углерод в океанах	Углерод в атмосфере	Итого
	Нефть	Газ	Уголь	Известняк и известковая глина	Прочие	Наземный	Пресные воды и соляные болота	Морские воды	Товарно-материальные	Основные средства, потребительские товары длительного пользования	Отходы	Итого	Итого	
Запас на начало периода														
Дополнения к запасам														
Неконтролируемое расширение														
Контролируемое расширение														
Открытия														
Переклассификации														
Импорт														
Уменьшение запасов														
Неконтролируемое сокращение														
Контролируемое сокращение														
Переклассификации														
Экспорт														
Катастрофические потери														
Чисиый углеродный баланс														
Запас на конец периода														

13.65 Счет запасов углерода дополняет прочие счета СЭЭУ. Хотя счета запасов углерода шире по охвату благодаря тому, что в них включаются запасы углеродов вне экосистем, они тесно связаны со счетами СЭЭУ ЭУ. Углеродные счета могут предоставлять информацию в поддержку мер экосистемных услуг поглощения и связывания углерода и тесно связаны со счетами Центральной основы СЭЭУ (например, для физических активов ископаемого топлива и минералов, углеродных выбросов в атмосферу, потоков физических продуктов в/из остальных частей мира). В СЭЭУ СхЛР приводится подробное описание связей между этими видами экономической деятельности и углеродными выбросами, с особым акцентом на последствия выбросов, связанные с земельными угодьями, изменениями в землепользовании и лесным хозяйством.

13.66 Измерение запасов и потоков углеродов может служить основой для обсуждения многих общественно значимых вопросов. Эти вопросы включают анализ выбросов парниковых газов, источников энергии, исчезновения лесов и изменений землепользования, потери продуктивности и биомассы, а также источников и поглотителей выбросов углеродов. Например, счета запасов углерода могут дополнять существующие потоки товарно-материальных ценностей, разработанные на основании Рамочной конвенции ООН об изменении климата, включая Парижское соглашение, принятое на основании Конвенции. Поскольку углерод является также общим центром ответных мер в области политики (что отражено, например, в «углеродных» налогах), его непосредственное измерение имеет высокую важность.

13.67 В дополнение к этому, счета запасов углерода могут обеспечивать последовательную и сопоставимую информацию для политик, целью которых является, например, защита и восстановление природных экосистем, то есть поддержание запасов углерода в биосфере. В сочетании с показателями углеродного потенциала и историей землепользования, счета запасов углерода в биосфере могут использоваться для:

- Регистрации истощения запасов углерода и происходящие в результате выбросы CO_2 из-за конвертации природных экосистем в другие виды землепользования

- Приоритетного использования земли для восстановления биологических запасов углерода через восстановление экосистемы посредством естественного возобновления лесных массивов, лесонасаждения, восстановления растительного покрова и улучшенного управления земельными ресурсами, принимая во внимание различные координации в отношении экосистемных услуг, биоразнообразия, производства пищи, волокон и древесины
- Определение видов землепользования, приводящих к удалению или связыванию углерода

13.4.4 Прочие счета и показатели, связанные с изменением климата

13.68 Помимо экосистемных счетов и счетов запасов углерода, которые обеспечивают значимую информацию, имеется два других типа счетов, которые следует осветить. На счете воздушных выбросов Центральной основы СЭЭУ учитывается генерация выбросов вредных веществ в атмосферу хозяйствующими субъектами-резидентами по типу вещества. Эти вещества включают в себя парниковые газы, CO_2, CH_4 и N_2O, а также фторированные газы (F-газы). Включаются все выбросы организаций и домохозяйств в результате производственных, потребительских и накопительных процессов.

13.69 Выбросы парниковых газов в результате экономической деятельности, в том виде, в каком они зарегистрированы в СЭЭУ, отличаются от общих выбросов на национальной территории или выбросов, рассчитанных в соответствии с руководством по компилированию IPCC. Это так, поскольку в основе различных концепций и методов расчета лежат различные данные о выбросах. Например, счета воздушных выбросов СЭЭУ включают выбросы, происходящие в результате международных перевозок на основании резидентства участвующих хозяйствующих субъектов. Сопоставительные таблицы дают представление о взаимоотношениях между различными концепциями выбросов. [146]

13.70 В соответствии с включенным в область действия Центральной основы СЭЭУ, счета воздушных выбросов - это выбросы от разводимого домашнего скота, происходящие в результате пищеварения (в основном метановые), и выбросы из почвы в результате культивации и иных практик землепользования, которые оказывают воздействие на почвы, и прочих воздействий на почву, таких, как воздействия, вызванные строительством или операциями по расчистке земель. Выбросы, происходящие в результате естественных процессов, таких как непредумышленные лесные пожары и пожары на пастбищах, выбросы от торфяников и выбросы в результате метаболических процессов у людей, исключаются. Однако выбросы из этих источников включаются в счета запасов углерода.

13.71 Чтобы позволить эффективную привязку данных физических потоков к денежным данным физические потоки выбросов классифицируются с использованием тех же классификаций деятельности и отраслевых классификаций, которые используются в СНС. Выбросы, учитываемые для CO_2 и CH_4 на счете воздушных выбросов Центральной основы СЭЭУ, напрямую связаны с удалением (контролируемым расширением) углерода из атмосферы и выбросом (контролируемым сокращением) углерода экономикой, что учитывается в счетах запасов углерода.

13.72 На счетах природоохранной деятельности Центральной основы СЭЭУ учитываются сделки в денежной форме между хозяйствующими субъектами, которые могут считаться природоохранными. В общем и целом, эти сделки касаются деятельности, предпринимаемой для сохранения и защиты окружающей среды. Сделки на счетах природоохранной деятельности классифицируются по Классификации природоохранной деятельности (КПД) (Центральная основа СЭЭУ, приложение I, раздел A). Для изменения климата особенную роль играют два класса: Охрана окружающей среды (1: Охрана атмосферного воздуха и климата), которая включает виды деятельности с целью контроля выбросов парниковых газов; и Управление ресурсами (10: Управление минеральными и энергетическими ресурсами), которое включает виды деятельности, связанные с энергосбережением и производством возобновляемой энергии. Использование данных по этим классам из счетов поддерживает анализ расходов на смягчение последствий для изменения климата и экономические преимущества, которые следуют из энергоперехода в отношении трудозатрат и вклада в ВВП.

[146] См., например, таблицы 5.2.1 и 5.2.2 в работе Лофа и других (2017).

13.73 Кроме того, имеется ряд сделок, связанных, например, с налогами и субсидиями, которые отражают усилия правительств, действующих от имени общества, по оказанию влияния на производителей и потребителей в отношении окружающей среды. Платежи и финансовые операции, связанные с «углеродными» налогами и разрешениями на выбросы, регистрируются в СНС.

13.74 Существует широкий спектр показателей, касающихся изменения климата, которые могут быть получены из различных счетов СЭЭУ. Примеры включают показатели энергоемкости и интенсивности выбросов, показатели, касающиеся «углеродных» налогов и разрешений на выбросы, а также показателей затрат на ответные меры, связанные с изменением климата. *«Система эколого-экономического учета 2012 - Применения и расширения»* (Организация Объединенных Наций, Европейская комиссия, Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН, Организация экономического сотрудничества и развития и Всемирный банк (2017)) обеспечивает ряд руководств в данной сфере, в частности, относительно потенциала для осуществления соответствующего структурного анализа разложения и расшифровки «следов» (футпринтинга). Это обеспечивает прогнозы выбросов, воплощенных в товарах и услугах, которые импортируются (и экспортируются) с точки зрения производства и потребления. Имеется также потенциал для данных со счетов по поддержке моделирования изменения климата, с основным акцентом на возможные последствия проектируемых сценариев изменения климата для экономической деятельности.

13.75 Различные показатели могут быть получены непосредственно из счетов запасов углерода или в совокупности с другой информацией, например, о почвенно-растительном покрове, землепользовании, населении и отраслевой добавленной стоимости. Набор показателей может обеспечить богатый источник информации для директивных органов, исследователей и общественности. Также имеются связи, которые могут быть установлены для обеспечения измерения Цели устойчивого развития 13: «Принять срочные меры по борьбе с изменением климата и его воздействиями».

13.76 Одним из показателей, который может быть получен из счета запасов углерода, является чистый углеродный баланс экосистемы, который может использоваться как количественный показатель для измерения поглощения углерода. Этот показатель связан с изменением в запасах углерода в отдельных хранилищах в течение учетного периода. Обычно акцент в оценках чистого углеродного баланса делается на биоуглероде, но, в зависимости от анализа, область применения оценки может также включать части геоуглерода, углерода в экономике и углерода в других хранилищах. Также - в некоторых контекстах и при условии надлежащих допущений - может оцениваться углеродный потенциал в обоснование принятия решений о землепользовании, когда имеет место значительные конкурирующие использования земли для получения пищи и волокон. [147]

13.5 Учет для океана

13.5.1 Вступительная часть

13.77 Прибрежные и морские зоны Земли являются важнейшим источником ресурсов, которые поддерживают экономическую и иную деятельность человека, в то же время будучи жизненно важными для климата и здоровья глобальных экосистем. Однако спрос на океаническое пространство и ресурсы, а также связанное антропогенное давление на океанические системы быстро увеличиваются. В последние годы все больше стран учредили амбициозные политики и программы, предназначенные для ускорения как основанного на океанической среде развития, так и сохранения [окружающей среды]. Принимающие решения лица, таким образом, все чаще сталкиваются со сложными вызовами и давлением в отношении уравновешивания социальных, экологических и экономических интересов настоящих и будущих поколений. В этом контексте интегрированный и стандартизированный набор счетов, которые отражают связанные с океаном показатели экономической деятельности, социальный контекст и состояние экосистемы может поддерживать сбалансированные решения краткосрочной политики и долгосрочной устойчивости.

[147] См., например, Хизер Кит и другие (2010).

13.78 На глобальном уровне 2021 год ознаменовал начало Десятилетия океанографии для устойчивого развития (2021 - 2030 гг.),[148] как было провозглашено Генеральной Ассамблеей в ее резолюции 72/73 от 5 декабря 2017 г. В этой резолюции Ассамблея призвала Межправительственную океанографическую комиссию Организации Объединённых Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) подготовить план реализации мероприятий на Десятилетие. В дополнение к этому, Организация ООН по вопросам Мирового океана и морского права в настоящее время актуализирует Первую Глобальную интегрированную морскую оценку: Оценку Мирового океана I; [149] ОЭСР продолжает поддерживать оценку экономики океана; [150] а Группа экспертов высокого уровня по устойчивой экономике океана[151] разработала программу действий, включая океанические счета, для перехода к устойчивой экономике океана. Более того, IPCC недавно сделал основной акцент именно на океанах, опубликовав оценку океана и криосферы в изменяющемся климате (IPCC, 2019). [152] Общим моментом во всех этих инициативах является необходимость интегрировать раздробленные данные и цель консультировать национальные правительства по устойчивому использованию океана.

13.79 В принципе, зоны океана, охватывающие прибрежные и морские зоны, включены в СНС, Центральную основу СЭЭУ и СЭЭУ ЭУ. Однако в рамках этих структур применяются различные границы измерений. В дополнение к этому, данные об океана более разрозненны, чем данные для наземных и пресноводных экосистем, а понимание экологических и экономических связей между морскими экосистемами, прибрежными экосистемами и прочими экосистемами менее развито, хотя ожидается, что взаимосвязь будет совершенно не линейной. Это требует особого внимания для углубления понимания связанных с океаном зон, управления деятельностью людей, оказывающей воздействие на координирование данных океана в рамках и за пределами национальных территорий.

13.80 В настоящем разделе представляется проект ряда океанических счетов, который следует общим принципам тематического учета при связывании данных из различных счетов. В этом разделе допускается, что различные дополняющие счета - например, счета масштаба и состояния для прибрежных и морских экосистем (в соответствии с принципами в главе 5) и счета по потокам экосистемных услуг (в соответствии с принципами в главах 6, 7 и 9) – могут компилироваться сами по себе.

13.5.2 Группа океанических счетов

13.81 Всеобъемлющая группа океанических счетов позволяет принимающим решения лицам осуществлять мониторинг нескольких важнейших тенденций: (а) изменений в масштабе и состоянии океанической экосистемы и в связанных потоках экосистемных услуг; (б) изменений в океанических материальных благах, включая произведенные активы (например, порты) и непроизведенные активы (например, мангровые леса, коралловые рифы); (в) связанного с океаном дохода и благосостояния для различных групп людей (например, доход от рыболовства для местных сообществ); (г) связанного с океаном экономического производства (например, ВВП от секторов, которые считаются связанными с океаном); (д) изменений в том, как океаны регулируются и управляются (включая, например, зонирование океана, регуляторные правила и обязанности, социальные обстоятельства).

13.82 Это важные исходные ресурсы для ряда процессов регулирования океана, включая морское пространственное планирование, интегрированное управление прибрежными зонами, планирование развития для океанических секторов, а также коллективное управление ресурсами.

[148] См. https://en.unesco.org/ocean-decade.

[149] См. www.unenvironment.org/resources/report/first-global-integrated-marine-assessment-world-ocean-assessment-i.

[150] См. www.oecd.org/ocean/topics/ocean-economy/.

[151] См. www.oceanpanel.org/about-the-panel

[152] Термин «криосфера» относится к водным поверхностям, которые замерзают хотя бы в течение части года. См. www.ipcc.ch/srocc/.

13.83 Основываясь на масштабе экосистем СЭЭУ ЭУ, состоянии экосистем и потоке экосистемных услуг, структура океанических счетов (Рис. 13.2) добавляет счета для природных ресурсов и физических потоков, которые оказывают давление на состояние океана из Центральной основы СЭЭУ и счетов, касающихся океанической экономики, а также регулирования, управления и технологии.

13.84 Океанические активы учитываются в совокупности счетов для отдельных экологических активов (минералы, энергия и водные ресурсы (например, запасы рыбы)) из Центральной основы СЭЭУ и для активов экосистемы из СЭЭУ ЭУ. Пространственно расположенные отдельные экологические активы в земной области отличаются от расположенных в морской области. При разработке океанических счетов для этих активов необходим особый акцент на трактовке мигрирующих запасов рыбы и тех активов за пределами ИЭЗ, управление которыми может не охватываться в счетах Центральной основы СНС.

13.85 Прибрежные и морские экосистемы трактуются в соответствии с СЭЭУ ЭУ. Счета масштаба и состояния описывают эти экосистемы, а для переходных экосистем, таких как устья рек и приливно-отливные полосы, применение Глобальной экосистемной типологии МСОП обеспечивает связь со счетами наземных и пресноводных экосистем. При разработке океанических счетов для этих различных экосистемных активов проблемы могут возникать с надлежащим отражением трех измерений морских зон (т.е. глубины в дополнение к площади) и точным охватом изменений в состоянии. Как правило, эффективно связывать показатели давления на океаны (например, загрязнение) с непосредственными показателями состояния экосистемы. Хотя данные о давлениях важны для понимания связи с экономической деятельностью и деятельностью людей, все еще требуется непосредственный мониторинг состояния океана.

Рис. 13.2: Область охвата структуры океанических счетов

13.86 Океанические услуги включают экосистемные услуги и абиотические потоки (например, добычу минералов и получение электроэнергии. Имеется множество экосистемных услуг, включая обеспечение биомассой (из дикой рыбы и аквакультуры), защиту прибрежных зон и смягчение последствий приливных волн, очистку воды, сохранение популяции питомников и естественной

среды обитания, услуги по организации отдыха и услуги, связанные с эстетическим восприятием окружающей среды. Эти услуги, предоставляемые прибрежными и морскими экосистемами, должны отражаться на счетах экосистемных услуг в физическом и денежном выражении.

13.87 Центральная основа СЭЭУ дает руководство по измерению воздействия на океан, в частности, со стороны выбросов вредных веществ в атмосферу, сброса вредных веществ в воду и твердых отходов. Для океанических счетов эти показатели пространственно детализируются по области охвата, чтобы установить количества, сбрасываемые в океан.

13.88 Океаническая экономика измеряется с точки зрения вклада в основные виды деятельности, связанные с океаном (например, морские перевозки, туризм в прибрежной зоне, морское рыболовство, добыча минералов и газа в открытом море), в национальной экономике. В соответствии с руководством СНС, учет в океанической экономике может вестись с использованием принципа сопутствующих счетов. В основе сопутствующих счетов океанической экономики лежит измерение вклада в ВВП и валовая добавленная стоимость (ВДС) секторов, уже рассмотренных в СНС. Больше подробностей добавляется из оценок вкладов в деятельность (например, перевозки, кораблестроение), которые частично связаны с океаном. Потенциально, экономическая стоимость экосистемных услуг, не учитываемая в этих секторах (например, услуги защиты береговой зоны) могли бы добавляться в соответствии с принципами поставки и использования, описанными в главах 7, 9 и 11.

13.89 Цель счетов регулирования океана является предоставление четкой с пространственной точки зрения информации, основанной на местонахождении, чтобы принимающие решения и занимающиеся планированием лица могли принимать наиболее эффективные решения в отношении обеспечения устойчивого развития океана. Счета руководства включают не только комбинированные презентации элементов, упомянутых выше, но также и четкую проработку институциональных и правовых систем, таких как зонирование, правила для принимающих решения институтов, социальные обстоятельства затронутых групп населения, а также показатели связанных с океаном рисков и устойчивости к ним. Один из способов, которым эти данные могут комбинироваться, заключается в наложении пространственных данных на различные темы для определенной морской или прибрежной зоны. Это может показывать, например, какие типы экосистем находятся под какими типами океанического управления.

13.90 Большая часть информации, требуемой для компилирования океанических счетов, является общей для других сообществ практикующих специалистов, включая сообщества по морскому пространственному планированию, риску катастроф и изменению климата. Одной из целей сообщества практикующих специалистов[153] состоит в стандартизации и совместном использовании этих общих данных.

13.91 Сухопутные и пресноводные экосистемы в основном находятся в национальных юрисдикциях. Однако океан - это в основном область вне национальной юрисдикции. Это создает возможность составлять глобальные океанические счета, где большая часть данных уже собрана международными агентствами. Глобальная инвентаризация океанических данных, [154] составленная Экономической и социальной комиссией для Азии и Тихого океана, организована с использованием компонентов структуры океанических счетов. Она показывает, что значительный объем данных для компилирования счетов масштаба и состояния экосистемы доступна по зонам вне национальной юрисдикции, а данные по давлению, услугам и бенефициарам представлены в недостаточной степени, и поэтому требуются дополнительные данные и мониторинг. Соседние находящиеся в прибрежных районах страны могут также компилировать сравнимые океанические счета для лучшего понимания трансграничных воздействий, включая потоки, направленные в зоны или из зон за пределами национальной юрисдикции.

13.92 Структура океанических счетов доказала свою эффективность при обосновании нескольких предварительных исследований, каждое из которых имело целью дать ответы на общественно значимые вопросы. Предварительные исследования на Самоа, в Таиланде и Вьетнаме, которые были посвящены в основном устойчивому туризму, использованию природных ресурсов, загрязнению окружающей среды в связи с землепользованием и экосистемным воздействиям.

[153] См. https://stat-confluence.escap.un.org/display/RPOES/Regional+Ocean+Accounts+Platform и https://communities.unescap.org/environment-statistics/tools/regional-ocean-accounts-platform.

[154] См. https://stat-confluence.escap.un.org/display/RPOES/Regional+Ocean+Accounts+Platform.

В китайском предварительном исследовании основное внимание уделялось разработке гармонизированных карт мангровых лесов, а также улучшению понимания экологических активов мангровых экосистем в заливе Бэйхай - одном из важных морских экологических объектов Китая. Малайзия рассматривала риск, связанный с продовольственной безопасностью (т.е. касающийся рыбы), в Малаккском проливе в условиях ожидаемой будущей изменчивости климата. Все предварительные исследования зависели от имеющихся данных, которые часто были ограничены. [155] Одной из важных функций структуры океанических счетов было руководство поиском и интеграцией данных.

13.5.3 Показатели, полученные из океанических счетов

13.93 Помимо групп счетов, получению исходных данных для принятия решений может наилучшим образом способствовать получение показателей. Хотя эта общая тема подробно обсуждается в главе 14, непосредственно ниже приводится краткое изложение значимых соображений с точки зрения океанической перспективы.

13.94 В контексте экосистем океан может рассматриваться как группа морских, прибрежных и переходных типов экосистем, и любые показатели, которые могут быть получены из СЭЭУ ЭУ, могут также быть получены из океанических счетов. Тем не менее, со своим конкретным фокусом, океанические счета могут обеспечивать конкретные показатели для океанических состояний, таки как ацидификация и концентрация морского мусора, а также показатели связанных с океаном бенефициаров (например, по доходу маломасштабного рыболовства).

13.95 Связь с Центральной основой СЭЭУ позволяет включение показателей субнациональных источников давления (таких как поставка и использование твердых отходов зоной охвата), отдельные счета для отдельных экологических активов для океана (таких как морская рыба и добываемые в открытом море нефть и газ) и счета, отслеживающие защиту окружающей среды и прочие расходы в океане.

13.96 Компонент сопутствующего учета океанической экономики обеспечивает средства для расчета вклада связанных с океаном секторов в национальные экономики. Более того, фокус на руководстве приводит к добавлению показателей по участникам/институтам, нормам и поведенческим взаимоотношениям. Например, через знания местоположения океанических активов, степени их использования и целевого использования зоны, о которой идет речь, может быть получена полезная информация об управлении этой зоной. Список показателей, полученных из океанических счетов, представлен в приложении A13.3.

13.97 Научно подтвержденная статистика состояния океанических экосистем важна для экосистемного учета. Значимые характеристики измеряются с использованием различных количественных показателей в различных экосистемах для таких категорий как биоразнообразие, пригодность экосистемы, биохимические циклы, физиолого-химические свойства и связывание парниковых газов (Таблица 13.4). Партнерство глобальных океанических счетов работало с несколькими связанными с океаном сообществами практикующих специалистов, включая океанографов и океанических экологов, для разработки проекта набора ключевых показателей океанической статистики. Глобальная система наблюдений за океаном (ГСНО) разрабатывает основные океанические переменные (ООП) естественной среды обитания для биологии, включая биоразнообразие, из которых может быть получен ряд важных переменных биоразнообразия для нескольких групп организмов и естественных сред обитания (включая перечисленные в Таблица 13.4). Примеры таких переменных можно найти в работах Молтманна и других (2019) и Мюллера-Каргера и других (2018).

[155] Отчеты о предварительных исследованиях можно найти по ссылке https://stat-confluence.escap.un.org/display/RPOES/Regional+Ocean +Accounts+Platform.

Таблица 13.4: Примеры потенциальной основной океанической статистики для наработки биогеохимических циклов

Тип экосистемы					
Коралловый риф (M1.3: фотические коралловые рифы)	**Мангровые леса (MFT1.2: леса и кустарники, расположенные в приливной зоне)**	**Заросли бурых водорослей (M1.2)**	**Солончаки и дельты рек (FM1: полуизолированные переходные смешанные воды)**	**Осадочная порода (M1: морские шельфы; и M3: дно глубоководной части океана)**	**Открытый океан (M2: воды пелагического океана)**
Концентрация нитратов	Почвенный азот	Концентрация нитратов	Окислительно-восстановительный потенциал отложений	Концентрация нитратов	Перепад температур
Общая щелочность	Мутность	Концентрация аммония	Повышенное засоление	Концентрация сульфатов	Пикноклин
Прибрежная: береговая зона, пропорция растворенного неорганического углерода (РНУ)	Накопление осадочной породы: пропорция поднятия уровня моря	Показатель роста бурых водорослей	Глубина затопления	Окислительно-восстановительный потенциал отложений	Вертикальный профиль: кислород
Состояние насыщения волнистого известняка	Дисперсный/растворенный органический C:N	Концентрация растворенного кислорода	C:N пропорции осадка	Дисперсный/растворенный органический C:N	Вертикальный профиль: нитрат
Растворенный кислород	Растворенный кислород	C13 стабильные изотопы	Форма роста погруженных в воду растений	Растворенный кислород	Вертикальный профиль: pH
pH (общая шкала)	pH почвы и воды	N15 стабильные изотопы		pH (общая шкала)	Вертикальный профиль: РНУ

Сокращения: C - углерод; РНУ - растворенный неорганический углерод; N - азот.

13.6 Учет для городских зон

13.6.1 Вступительная часть

13.98 Городские зоны можно обнаружить во всех наземных местах, будь то возвышенности или низины, в лесах, на пастбищах, в пустынях, тропических регионах и в тундре. Они определяются главным образом наличием людей и тем, что они меняют исходную окружающую среду. Они состоят из широкого спектра разнородных материалов. Сочетания зданий (например, малоэтажные/высотные здания), водонепроницаемых покрытий поверхностей (например, дороги, парковки), растительность (например, парки, поля для спортивных занятий), оголенная почва (например, пустые участки, невозделываемые садово-огородные участки) и вода (например, водно-болотные угодья, потоки) являются основополагающими компонентами городской экосистемы.

13.99 Учет для экосистемных активов и услуг в городских зонах приобретает все большую и большую важность с учетом большой и растущей пропорции мирового населения, проживающего в городах. В дополнение к этому, высокая плотность участников экономической деятельности с различными перспективами по использованию окружающей среды может создать значительные местные проблемы для лиц, принимающих решения. В этом контексте регулярная и интегрированная информация, организованная в рамках СЭЭУ, обеспечивает основу для прозрачного подхода к информированию о типе «зеленого» городского развития, который дает лучшие результаты для людей и улучшает экологическое качество городской среды.

13.100 В зависимости от масштаба основополагающих массивов данных и уровня агрегирования, на котором компилируются счета, счета городской экосистемы могут поддерживать различные аспекты международной, национальной, субнациональной и муниципальной политики в городских зонах, такие как стратегическое планирование и разработка политики; коммуникация и повышение информированности; экономический учет; а также городское планирование включая развитие пригородных и прибрежных районов. Применение учета могло бы распространиться далее и включать в себя рассмотрение управления водными ресурсами, очистку воды, услуги по регулированию и текущему обслуживанию (например, регулирование местного климата, фильтрацию воздуха, смягчение последствий наводнений), источники возобновляемой энергии и управление рекреационными возможностями.

13.101 Для учета в разных масштабах существуют различные мотивации. Например, счета, охватывающие все городские зоны в стране, фокусируются на выявлении общих характеристик и потоков экосистемных услуг, в то время как счета для одной городской зоны могут

фокусироваться на конкретных местных проблемах и, возможно, также охватывать дополнительные оценки. Общее преимущество применения учетных принципов, в частности, в местном масштабе, является результатом намерения интегрировать данные на последовательной основе в динамике по времени. Это может помочь объединить данные, которые, как правило, имеются в различных единичных отчетах для лучшей поддержки принятия решений.

13.102 Городские экосистемные счета с достаточными пространственными подробностями (потенциально простирающимися до решений на уровне имущества) могут предоставлять данные в поддержку анализа компромиссов или анализа затрат и прибыли для пространственного планирования и проектирования инструментов политики, таких как сборы с пользователей экосистемных услуг. Если картирование активов и состояния экосистемы имеет достаточное разрешение (например, для охвата размера и высоты кроны отдельного дерева), экосистемные счета также могут оказывать поддержку для мониторинга соответствия и судебных процессов с целью компенсации ущерба для окружающей среды (например, в результате незаконной вырубки деревьев).

13.103 В настоящем разделе рассматривается предмет разработки городских счетов, основанных на общей структуре экосистемных счетов и учитывающих некоторые конкретные факторы, значимые для измерения городских зон.

13.6.2 Ряд счетов городской экосистемы

13.104 Счета городской экосистемы могут охватывать показатели масштаба и включать данные о связанных переменных и показателях состояния (например, проекциях крон городских деревьев, качество городского воздуха) и связанных экосистемных услугах (например, регулировании местного климата, регулировании воды, услуги, связанные с организацией отдыха).

13.105 Хотя городские экосистемы представляют собой тип экосистемы, включенный в классификацию типов экосистемы СЭЭУ ЭУ, компиляция счетов городской экосистемы предоставляет возможность более подробного учета для подтипов городских зон, включая, например, акцентирование городских зеленых и синих зон с более широкой структурой, обеспечиваемой Глобальной экосистемной типологией МСОП, которая определяет широкую функциональную группу экосистемы, охватывающую городские и индустриальные экосистемы (класс T7.4). В дополнение к этому, также могли бы рассматриваться различные границы и территориальные разрешения основных статистических и отчетных органов с целью решения различных проблем.

13.106 Существует несколько подходов к определению области экосистемного учета для счетов городских экосистем. Счета могут составляться для городов на основе административных границ (т.е. границ местного правительства), функциональных границ (например, на основании потоков пригородного транспортного сообщения, как определено данными переписи) или морфологических критериев, таких как масштаб застроенной зоны плюс буферная зона. Выбор критериев будет зависеть от ожидаемой цели и ожидаемых пользователей компилируемых городских счетов.

13.107 В городских зонах часто имеется переход от менее развитых, даже сельских периферийных зон к более развитому городскому «ядру». Даже в зонах с более высокой степенью застроенных площадей имеются значительные площади городских озелененных территорий, таких как дворы, парки, кладбища, зоны с высаженными на улицах деревьями и зеленые кровли. Два основных подхода к классификации городских зон в соответствии с подтипами - это (а) ландшафтный подход; и (б) подход, основанный на отдельном активе.

13.108 *Ландшафтный подход.* В соответствии с этим подходом вся городская зона разъединяется, и более крупные участки с аналогичными характеристиками классифицируются по различным категориям городского подтипа. Например, классификация городских подтипов может разбивать множество построенных и полуприродных типов в городе на смежные районы с общими характеристиками (например, компактные многоэтажные, компактные с низкой этажностью, открытые с низкой этажностью, с редкой застройкой, мощеные, как иллюстрируется на Рис. 13.3 и Рис. 13.4). Если придерживаться ландшафтного подхода, то информация о характеристиках состояния (например, процент водонепроницаемых/ водопроницаемых поверхностей, концентрации загрязняющих веществ в почве) может включаться в счета состояния в качестве показателей характеристик ландшафтного уровня в

этих подклассах. Ландшафтный подход имеет тенденцию к поддержке интеграции муниципального планирования и зонирования в рамках сектора.

13.109 *Подход, основанный на отдельном активе.* При этом подходе отслеживаются различные типы отдельных активов в возможно более мелком масштабе (например, ряды высаженных на улицах деревьев, зеленые крыши, стоки и системы для хранения) на основании имеющегося очень высокого разрешения (10 метров или менее) спутниковой съемки или иных массивов пространственных данных. В этом случае активы экосистемы в городских счетах могут определяться как зоны «зеленой» и «синей» инфраструктуры, которые предоставляют экосистемные услуги. Этот подход также позволяет отчитываться о состоянии этих «зеленых» и «синих» активов в ассоциированных счетах состояния. Подход, основанный на активе, имеет тенденцию к поддержке тематических и секторальных политик, характерных для организаций муниципального сектора, таких как городское лесное хозяйство, городское сельское хозяйство, регулирование дождевого стока.

Рис. 13.3: Применение ландшафтного подхода для классификации городских экосистем с использованием классификации местных климатических зон Стюарта и Оке (2009)

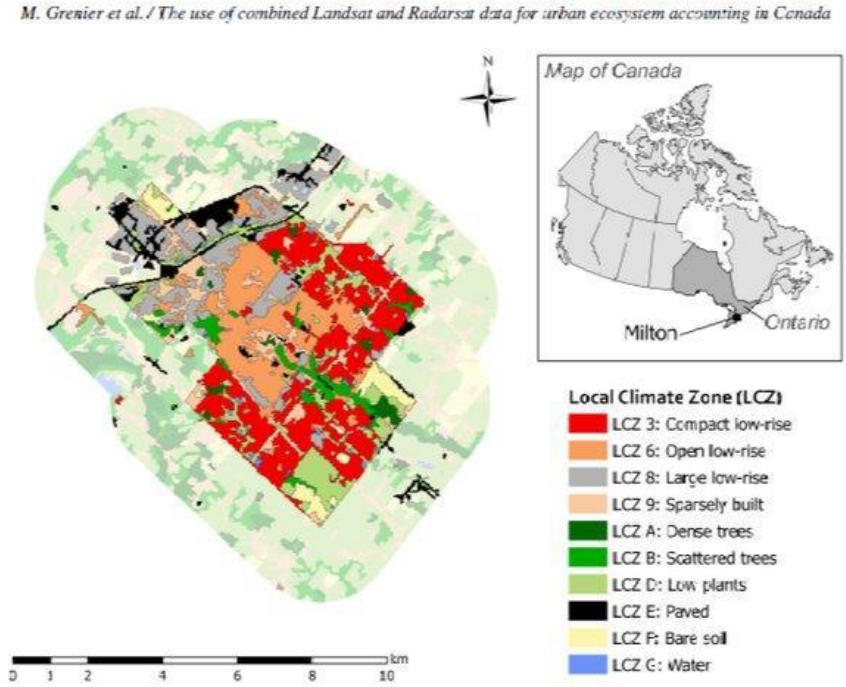
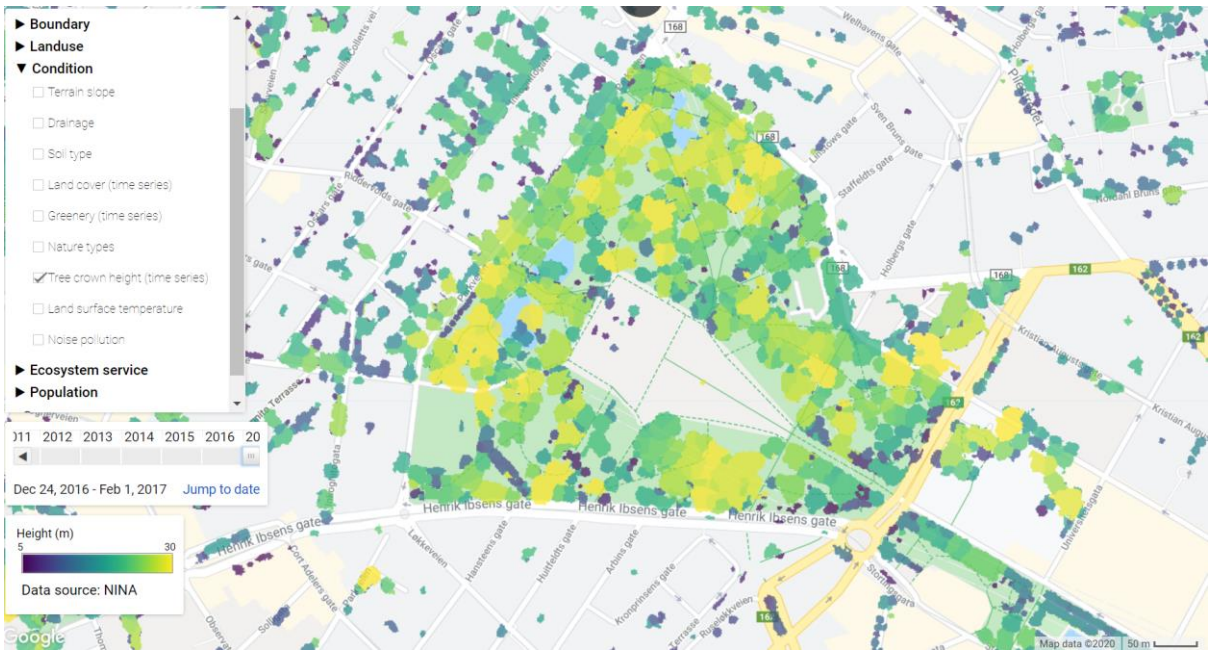


Fig. 1. Milton urban local climate zones – 2019.

Источник: Гренье и другие (2020).

Рис. 13.4: Тематическое фокусное картирование с высоким разрешением масштаба и высоты актива в виде кроны городского дерева (состояние)



Источник: Атлас городской природы, Осло (Норвежский институт природных исследований (НИПИ (NINA) (2021)).

13.110 Подход к классификации и уровень агрегирования определяют различие между счетами масштаба и счетами состояния. Следует выбирать показатели состояния, которые являются параметрами для получения прогноза по услугам городской экосистемы. Это не мешает пользователям составлять тематические показатели качества окружающей среды и биоразнообразия для других целей. Опции таблицы масштаба и таблицы состояния после ландшафтного подхода представлены в Таблица 13.5 и Таблица 13.6, в то время как Таблица 13.7 приводит пример подхода, основанного на отдельном активе.

13.111 В некоторых контекстах может быть целесообразно выделять воздушный бассейн города в качестве отдельного актива.[156] Это может поддерживать четкую фиксацию данных о качестве воздуха как показатель общего состояния. В общем и целом, однако, наиболее целесообразно отнести показатели качества воздуха на местоположения и зоны в рамках более широкой городской зоны, и поэтому отдельный актив не потребуется. Отнесение на экосистемные счета в городской зоне может также поддерживать измерение и моделирование потоков экосистемных услуг (например, услуги, связанные с организацией отдыха и благоустройством).

13.112 Счета поставки и использования услуг городской экосистемы могут фокусироваться на иной корзине экосистемных услуг, с учетом различающихся функций и условий городских экосистем как физического места, где люди живут и работают. Некоторые ключевые экосистемные услуги, которые, с большой вероятностью, будут приниматься во внимание, включают регулирование воды, регулирование местного климата, фильтрацию воздуха и понижение уровня шума, а также услуги по организации отдыха и услуги, связанные с эстетическим восприятием окружающей среды (Таблица 13.8).

[156] Воздушный бассейн - это географическая зона, в пределах которой воздух часто изолирован или циркулирует, и, таким образом, во всех частях этой зоны качество воздуха аналогичное.

Таблица 13.5: Пример: представление счета масштаба с использованием ландшафтного подхода

	Примеры типов экосистем в городских районах													
	Городской/застроенный тип и примеры подклассов						Натуральные и полунатуральные типы							Итого ЭЭУ
	Компактные высотные здания	Высотные здания открытого типа	Компактные малоэтажные здания	Малоэтажные здания открытого типа	Редкая застройка	Дорожное покрытие	Сельхозугодья	Пастбищные угодья	Местность, покрытая кустарником	Лес	Лишенная растительности	Болотистая местность	Внутренние водоемы	
Начальная протяженность (км2)														
Дополнения в протяженности														
Уменьшение протяженности														
Чистое изменение протяженности														
Конечная протяженность (км2)														

Сокращения: км^2, квадратный километр.

Таблица 13.6: Пример: представление счета состояния с использованием ландшафтного подхода

		Примеры типов экосистем в городских районах																											
Примерные параметры состояния		Компактные высотные здания		Высотные здания открытого типа		Компактные малоэтажные здания		Малоэтажные здания открытого типа		Редкая застройка		Дорожное покрытие		Сельхозугодья		Пастбищные угодья		Местность, покрытая кустарником		Лес		Лишенная растительности		Болотистая местность		Внутренние водоемы	
Параметры	Единица измерения	Запас на начало периода	Запас на конец периода	Запас на начало периода	Запас на конец периода	Запас на начало периода	Запас на конец периода	Запас на начало периода	Запас на конец периода	Запас на начало периода	Запас на конец периода	Запас на начало периода	Запас на конец периода	Запас на начало периода	Запас на конец периода	Запас на начало периода	Запас на конец периода	Запас на начало периода	Запас на конец периода	Запас на начало периода	Запас на конец периода	Запас на начало периода	Запас на конец периода	Запас на начало периода	Запас на конец периода	Запас на начало периода	Запас на конец периода	Запас на начало периода	Запас на конец периода
Качество воды	г/л																												
Концентрации загрязняющих веществ в воздухе	ппм																												
Концентрации загрязняющих веществ в почве	г/кг																												
Заиление / непроницаемость почвы	%																												
Охрана окружающей среды	%																												
Залесенность	м^2																												
Уличные деревья	км																												

Сокращения: г/л - граммы на литр; ч./млн. - частей на миллион; г/кг - граммы на килограмм; м^2 - квадратные метры; км - километры.

Таблица 13.7: Пример: представление счета масштаба с использованием подхода, основанного на отдельном активе

	Примерные типы экосистем и активы в городских районах																			
	Примерные активы городских экосистем									Натуральные и полунатуральные типы								Все остальные (серые) области	**Итого ЭЭУ**
	Приусадебный участок	Уличные деревья	Спортивные площадки	Игровая площадка	Кладбище или место отправления религиозного культа	Общественный парк или сад	Зеленая кровля	Частные зеленые пространства (например, дворы)	Пляж	Сельхозугодья	Пастбищные угодья	Местность, покрытая кустарником	Лес	Лишенная растительности	Болотистая местность	Внутренние водоемы	Общая сумма		
Начальная протяженность (км2)																			
Дополнения в протяженности																			
Уменьшение протяженности																			
Чистое изменение протяженности																			
Конечная протяженность (км2)																			

Таблица 13.8: Пример: представление счета услуги с использованием ландшафтного подхода

		Городской/застроенный тип и примеры подклассов						Натуральные и полунатуральные типы							
Примерный список услуг	Единица измерения	Компактные высотные здания	Высотные здания открытого типа	Компактные малоэтажные здания	Малоэтажные здания открытого типа	Редкая застройка	Дорожное покрытие	Сельхозугодья	Пастбищные угодья	Местность, покрытая кустарником	Лес	Лишенная растительности	Болотистая местность	Внутренние водоемы	Итого ЭЭУ
Обеспечивающие услуги															
Сельскохозяйственные культуры															
Регулирующие услуги															
Регулирование воды															
Регулирование климата															
Фильтрация воздуха															
Шумоподавление															
Культурные услуги															
Отдых															
Услуги в области благоустройства															

13.113 Существует ряд вопросов и ограничений, которые следует учитывать при измерении услуг городской экосистемы, которые отличаются от вопросов, связанных с экосистемными услугами, включающими другие типы экосистем. Например, точное обнаружение изменения в небольших пространственных масштабах, свойственных для городских зон, особенно важно с учетом того, что масштаб для зон изменений может быть мельче, чем уровень точности классификации почвенно-растительного покрова, используемой в качестве входных данных для моделей экосистемных услуг. Возможности замещения между экосистемными и искусственными антропогенными услугами более явны в городских зонах. Более того, пространственные структуры в поставке услуг городской экосистемы обусловлены биофизическими изменениями в состояниях экосистемы, в то время как пространственное изменение спроса (например, ввиду изменений в местоположении и движением населения) могут не обнаруживаться при том же разрешении. Факторы неоднородного использования, связанные с плотностью населения и социально-экономическим и культурным разнообразием в городах, а также возможностями замены, качественными значениями и нелинейным уменьшением преимуществ с дальностью, могут привести к изменениям в отношении бенефициаров и результатов оценки, в частности, для услуг по организации отдыха и услуг в области благоустройства.

13.114 Для применений на муниципальных уровнях счета городской экосистемы должны полностью приводиться в соответствие с тем, как организована муниципальная экологическая администрация, чтобы удовлетворять как интегрированным, так и характерным для конкретного сектора муниципальной политике и потребностям планирования. По этой причине часто требуется комбинированный подход на основании ландшафта и актива

13.115 В некоторых ситуациях, например, предпринимаются анализ эффективности затрат на зонирование и платежей за природопользование, денежная оценка поставки и использования экосистемных услуг по типу ландшафтов и расчет стоимости активов. Денежные счета, составляемые с использованием значений обменной способности, могут также обеспечивать основу для выделения средств из муниципального бюджета на инвестиции в активы и их техническое обслуживание, например, в отношении «зеленой» и «синей» инфраструктуры и решений, основанных на охране окружающей среды. Дополнительно может быть необходимо принять во внимание применение дополняющих значений при обеспечении более широкой оценки социальных преимуществ, возникающих на основании различных политик.

13.116 Когда денежная оценка осуществляется для применений на муниципальном уровне, требуются более высокие временные и пространственные разрешения, а также усовершенствованное определение изменений по сравнению с требованиями для счетов национального уровня. Это может решаться с использованием различных методов, например, объединением данных по большому количеству принимающих решения органов. В данном контексте денежные счета городской экосистемы, таким образом, часто должны быть тематическими и соответствовать конкретной цели политики (Гомес-Баггетун и Бартон, 2013).

13.6.3 Потенциальные показатели для городских экосистем

13.117 Определенные показатели могут обеспечивать полезную информацию на уровне обобщений о конфигурации и состоянии городских зон. Например, изменения в масштабе зон, конвертированных из природного или полуприродного типов экосистемы в жилые зоны со связанными инфраструктурами, отслеженные в динамике по времени, дают обобщенную картину урбанизации и утраты природных и полуприродных зон. Прочие связанные показатели могли концентрироваться на концепции деградации земли (например, процентном соотношении загрязненных или промышленных зон и восстановленных зон). При помощи показателей, полученных из этих счетов, можно также отслеживать роль, которую городские «зеленые» или «синие» пространства играют в предоставлении экосистемных услуг, включая сдерживание загрязнения воздуха и воды и минимизирование тепловых островов, а также поддерживать измерение доступности «зеленых» и «синих» пространств.

13.118 Счета городских экосистем, таким образом, предоставляют информацию, которая является значимой на многих уровнях, в том числе для отчетности на международном, национальном и субнациональном уровнях. Например, изменение в масштабе и состоянии земель, конвертированных в жилые зоны со связанной инфраструктурой, является значимым для показателя Цели устойчивого развития 15.3.1: Пропорция земельных угодий, которые деградируют, в отношении ко всей площади земельных угодий. В дополнение к этому,

экосистемный учет для городских зон имеет особенную значимость для Цели устойчивого развития 11: Сделать города и населенные пункты для людей инклюзивными, безопасными, износоустойчивыми и устойчивыми, в т.ч. для следующих показателей: [157]

- Показатель 11.3.1: Соотношение показателя потребления земельных ресурсов к показателю роста населения
- Показатель 11.4.1: Общие расходы на душу населения на сохранение, защиту и охрану всего культурного и природного наследия, по источникам финансирования (государственные, частные), типу наследия (культурное, природное) и уровню управления (национальный, региональный и местный/муниципальный)
- Показатель 11.6.2: Ежегодные средние уровни мелких твердых частиц (например, ТЧ2,5 и ТЧ10) в городах (взвешенные на численность населения)
- Показатель 11.7.1: Средняя доля застроенной площади городов, которая является открытым пространством для всеобщего общественного использования, с разбивкой по полу, возрасту и лицам с инвалидностью

13.119 Использование экосистемных счетов выходит за рамки широких рамок показателей для Целей устойчивого развития и предназначена для охвата поддержки анализа муниципального планирования и политики, например, в том, что касается соразмерного распределения муниципальных (экосистемных) услуг. Это требует разъединения статистики на различные административные зоны, такие как районы, советы, округа и переписные районы.

[157] См. Программа Организации Объединенных Наций по населенным пунктам (ООН-Хабитат) (без даты); а также ООН, Департамент по экономическим и социальным вопросам, Отдел статистики и Всемирный центр мониторинга окружающей среды Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП - Всемирный центр мониторинга окружающей среды) (2019).

Приложение A13.1: Счета Центральной основы СЭЭУ для отдельных запасов и потоков

Вступительная часть

A13.1 В Центральной основе СЭЭУ описывается ряд различных счетов для учета отдельных запасов и потоков. Имеются два основных типа структур счета, которые используются: счета физических потоков (в форме таблиц ресурсов и использования) и счета активов, оба из которых могут компилироваться в физическом и денежном выражении. В настоящем приложении приводится краткая информация по этим счетам и описывается, как они могут быть адаптированы для обоснования компиляции экосистемных счетов и тематических счетов.

Счета физических потоков

A13.2 Общие принципы, лежащие в основе счетов физических потоков, описаны в главе III Центральной основы СЭЭУ. Предусмотрены структуры счетов для пяти физических потоков: воды, энергии, воздушных выбросов, выбросов в воду и твердых отходов. В зависимости от типа вещества эти счета описывают потоки из окружающей среды в экономику, в рамках экономики и из экономики в окружающую среду. Они в первую очередь предусмотрены для регистрирования связей между каждым типом вещества и различными экономическими единицами и поэтому хорошо согласованы с такими целями как расшифровка «следов» (футпринтинг), где использование конкретных веществ можно отслеживать через экономическую деятельность и продукты.

A13.3 В теории, принципы учета физических потоков могут использоваться для регистрирования потоков для всех элементов, веществ и материалов. Примеры включают потоки азота, фосфора, тяжелых металлов и углерода на уровне элементов, а также материальные потоки во всей экономике (все измеряемые по массе) в макро-масштабе. Основное требование при применении учетных принципов состоит в том, чтобы в рамках одного счета применялись те же самые единицы измерения (например, тонны, кубические метры).

A13.4 Для целей Центральной основы СЭЭУ в описании основной акцент делается на измерении потоков для каждого вещества на национальном уровне и, таким образом, на интегрировании с показателями экономической деятельности на национальном уровне. Макропоказатели, касающиеся таких вопросов, как водопользование в сельском хозяйстве, использование энергии в производстве и выбросы загрязняющих веществ в воздух от транспортной промышленности, таким образом, могут легко быть получены.

A13.5 Для их использования в экосистемном и тематическом учете существует необходимость в том, чтобы область применения счетов, описанная в Центральной основе СЭЭУ, приводилась в соответствие с требованиями, связанными с географической зоной, подробной пространственной информацией и хозяйствующими субъектами. Например, если имеется заинтересованность в океаническом учете для понимания ситуации с выбросами в морских зонах, скорректированный счет потока будет следовать той же общей структуре, что и структура счета физических потоков для выбросов в воду, но также будет необходимо предоставить дополнительную подробную информацию относительно местоположения этих выбросов, т.е. разбивку проводки Центральной основы на потоки во внешнюю среду по местоположению, например, по охвату (см. Центральная основа СЭЭУ, таблица 3.8). Может быть включена дополнительная подробная информация по отраслям, генерирующим выбросы в воду, и по типам этих выбросов.

Счета активов

A13.6 Счета активов описываются в главе V Центральной основы СЭЭУ. Они представлены для землепользования и почвенно-растительного покрова, равно как и для ряда природных ресурсов, включая минеральные и энергетические ресурсы, рыбу и прочие живые ресурсы водной среды, а также водные ресурсы. Общая логика заключается в регистрации в физическом или денежном выражении начальных конечных запасов соответствующего отдельного ресурса, а затем - различных дополнений и сокращений запаса, в том числе по причине регенерации и истощения. При соответствующей учетной сбалансированности начальный запас плюс дополнения за минусом сокращений должен быть равен конечному запасу.

A13.7 Для тематического учета принципы учета активов применялись в предыдущем описании видовых счетов и углеродных счетов. Тот же принцип может применяться в отношении любого отдельного запаса в поддержку как тематического, так и основного экосистемного учета. Например, счет актива для основных видов рыб по местоположению может использоваться для поддержки компилирования счетов потоков экосистемных услуг.

A13.8 Что касается счетов физических потоков, после того, как был выбран один тип запасов, основным требованием при применении принципов учета активов является определение географической зоны, к которой относится счет. Независимо от того, маленькая или большая это зона, ее необходимо четко определить, так, чтобы был ясен фокус измерения, и могли быть сделаны ссылки на другие данные. Может быть целесообразной перекрестная классификация данных по начальным и конечным запасам по типам зон в рамках более широкой учетной зоны. Запасы углеродов, например, могут перекрестно классифицироваться по типу экосистемы.

A13.9 Наряду с углеродными и видовыми счетами, счет активов для водных ресурсов, который описан в разделе 5.11 Центральной основы СЭЭУ, имеет наибольшую значимость для целей экосистемного учета. На этом счете регистрируются начальный и конечный запасы воды для различных типов внутренних водоемов, включая озера, реки и потоки, а также подземные воды, и на нем также регистрируются дополнения к запасам воды через осадки, притоки и переносы между прочими водоемами и доходы от экономии, а также сокращения запасов хозяйствующими субъектами из-за отклонения рек, испарения и оттоков (например, в море) и переносы в другие водоемы.

A13.10 Запасы и потоки, регистрируемые на счете актива водных ресурсов полностью документируют гидрологический цикл, так как он относится к внутренним водоемам. Потоки, относящиеся к сточным водам, также охватываются. Поскольку запасы и потоки воды являются важными позициями для понимания состояния экосистемы и экосистемных услуг, компиляция счета активов водных ресурсов, с большой вероятностью\. будет иметь значительную важность при поддержании и компиляции экосистемных счетов.

A13.11 Сбор данных на относительно высоком уровне пространственной информации для экосистемного учета представляет собой проблему измерений, которую необходимо преодолеть. Это возможно посредством стандартного гидрологического моделирования, которое обычно используется для обоснования измерения ряда экосистемных услуг, в т.ч. регулирования воды, смягчения последствий наводнений и борьбы с эрозией почв. Таким образом, задача состоит в адаптации структуры, представленной в Центральной основе СЭЭУ, для включения более высокого уровня пространственных деталей, в т.ч., в частности, включения большего количества деталей по переносам воды между различными частями области охвата или водоема. Составителей экосистемных счетов поощряют работать с составителями гидрологических моделей над составлением подробных счетов водных ресурсов, частично потому, что счета могут быть полезным инструментом при обеспечении четкости в моделировании воды между начальными и конечными позициями запасов.

Приложение A13.2: Дополнительные данные, касающиеся учета для углеродов

A13.12 Обоснование для учета углеродных запасов в контексте экосистемного учета обсуждалось в разделе 13.4. В настоящем приложении приводятся некоторые дополнительные детали о структуре и учетных проводках, относящихся к счету запасов углерода, как представлено в Таблица 13.3. Счет запасов углерода, представленный в таблице, обеспечивает полную и экологически обоснованную разработку углеродного учета, основанную на углеродном цикле и, в частности, различия в характере конкретных источников углерода. Регистрируются начальный и конечный запасы углерода, вместе с различными изменениями - пополнениями или сокращениями в запасах, - происходящими между началом и концом учетного периода. [158]

A13.13 Запасы углерода разбиваются на геоуглерод, биоуглерод, углерод, накопленный в экономике, углерод в океанах (только неорганический) и углерод в атмосфере.

A13.14 Весь углерод, находящийся в литосфере Земли, за исключением всего органического углерода, находящегося в мертвой биомассе, считается геоуглеродом (или геологическим углеродом, т.е. углеродом, который присутствует в горных породах и осадочных породах, добывается в основном из морских отложений). [159] Углерод, изначально образовавшийся в биосфере Земли миллионы лет назад, - который, после геологической метаморфозы в результате высокого давления и температур в земной коре, трансформировался, например, в нефть и газ (органический геоуглерод), - также считается геоуглеродом. Органический углерод в почвах и торфяных залежах включается в категорию биоуглерода. [160] В тех случаях, когда информация, генерированная со счетов, сосредоточена на политике, приоритет должен отдаваться отчетам о тех запасах, которые подверглись воздействию деятельности человека (например, включая ископаемые виды топлива).

A13.15 Биоуглерод включает в себя весь органический углерод в биосфере, т.е. углерод в живой биомассе (растения и животные) и мертвой биомассе (почвенное органическое вещество и осадочное органическое вещество). [161] В дополнение к этому, биоуглерод включает в себя биомассу в сельскохозяйственных культурах и в траве на лугах, которая, следовательно, не считается частью углерода, накопленного в экономике. Углерод, запасы которого находятся в домашнем скоте, однако, считается частью углерода в экономике, как и углерод, запасы которого находятся в продукции, включая используемую для строительства древесину.

A13.16 Биоуглерод классифицируется по типу экосистемы в соответствии с тремя главными областями на самом высоком уровне Глобальной экосистемной типологии МСОП (морские, пресноводные и соляные водно-болотные угодья, суша). Эти классы высокого уровня могут далее разбиваться с применением уровня экосистемной функциональной группы (ЭФГ) (3) Глобальной экосистемной типологии МСОП. Рекомендуется отдельный учет углерода в сельскохозяйственной и иных антропогенных системах, чтобы было возможно провести различие между природной и полуприродной экосистемами и антропогенными экосистемами в том, что касается удаления углерода и выбросов.

A13.17 Стабильность углеродных запасов в биосфере в значительной степени зависит от характеристик экосистемы. В природных экосистемах биоразнообразие лежит в основе стабильности углеродных запасов благодаря тому, что оно дает устойчивость и потенциал для адаптации и самовосстановления (Томпсон и другие, 2009). Стабильность дает долговечность, и, посредством распространения, потенциал для аккумулирования природными экосистемами больших количеств углерода за периоды от веков до тысячелетий, например, в стволах старых деревьев и почве. Поскольку наполовину модифицированные и высокомодифицированные экосистемы, как правило, менее устойчивы и менее стабильны (там же), эти экосистемы аккумулируют меньшие запасы углерода, в частности, если земля используется для

[158] Примеры счетов запасов углерода см., например: Кит и другие (2021) и Лоф и другие (2017).

[159] Геоуглерод далее подразделяется на нефть, газ, угольные ресурсы, горную породу (в первую очередь известняк и мергель), а также минералы, например, карбонатную породу, используемую в производстве цемента, клатрат метана и неорганический углерод в морских отложениях.

[160] Почва - это слой мелкого материала, покрывающий поверхность земли на планете Земля, на который воздействуют, и который воздействует на растения и почвенные организмы.

[161] Что касается биоуглерода в почвах, то в силу практических причин в настоящем исследовании принимаются в расчет только верхние 30 сантиметров. Результатом этого является значительная недооценка (в частности, это касается торфа и торфяных почв) общих запасов биоуглерода в почвах. Это ограничение в существующих моделях может также повлиять на измерение углеродных потоков в случаях, когда имеются изменения в водном горизонте ниже этой глубины.

сельскохозяйственной деятельности, когда регулярно производится сбор урожая с растений или выпас животных.

A13.18 Углерод содержится в атмосфере, в форме в основном CO_2 и метана. Атмосфера является принимающей средой для углерода из первичных источников геоуглерода и биоуглерода, а также для углеродных выбросов из экономики, в то время как удаление углерода из атмосферы может происходить посредством поглощения углерода в биоуглероде. Поскольку CO_2 и метан действуют на атмосферу как парниковые газы, учет для этих потоков имеет высокое общественное значение.

A13.19 Океаны являются принимающей средой для углерода, выделяемого из первичных источников, и углерода, выделяемого из его накоплений в экономике. Углерод в океанах включает в себя только неорганический углерод, например, карбонаты, растворимые в морской воде. Живой и неживой органический углерод в океанах является частью биоуглерода. Твердые углеродные частицы (например, раковины) в отложениях являются частью геоуглерода.

A13.20 Накопления в экономике, которые представляют собой запасы углерода в антропогенных продуктах, далее разделяются на следующие компоненты СНС: основные средства (например, бетон в зданиях, битум на дорогах, домашний скот); товарно-материальные запасы (например, нефтепродукты на хранении, исключая нефтепродукты, включенные в искусственные экосистемы); потребительские товары длительного пользования (например, древесина и пластиковая продукция); а также отходы. Эти основные категории активов могут, в свою очередь, подразделяться на полученные на основе биологического сырья (т.е. полученные из растений и животных) и полученные не на основе биологического сырья (т.е. ископаемые виды топлива, минеральные (неорганические) продукты и синтетические материалы (пластик)). Учет для отходов следует положениям Центральной основы СЭЭУ, где отходы производства (например, утилизированная продукция из пластика, дерева и бумаги), хранящиеся на контролируемых свалках, считаются частью экономики.

A13.21 Потоки углерода, которые возникают в экономике, крайне значимы и очень важны для понимания взаимодействия между экономикой и окружающей средой. Уровень, на котором изменения запасов геоуглерода и биоуглерода могут быть связаны с экономикой, определяет общественную полезность счета запасов углерода. Это особенно актуально в случаях, когда сырье может добываться из экосистем различного типа (например, биомассовое топливо из природных или искусственных экосистем) или из источников геоуглерода с различным содержанием углерода и различными составами выбросов.

A13.22 Углерод, находящийся в запасах посредством геосвязывания (т.е. контролируемого введения газообразного CO_2 в поверхность Земли), трактуется аналогичным образом, т.е. как поток в экономике (приводящий к увеличению накоплений). Любое последующее высвобождение углерода в атмосферу рассматривается как остаточный расход со снижением накоплений в экономике, уравновешиваемый соответствующим увеличением содержания углерода в атмосфере.

A13.23 Презентация проводок в графах в счете указываются в соответствии с основной формой счета актива в Центральной основе СЭЭУ; при этом проводки - это: запас на начало периода, дополнения, уменьшения и запас на конец периода. Дополнения и уменьшения запасов разбиваются на контролируемые и неконтролируемые расширение и сокращение. Были включены дополнительные графы для импорта и экспорта, таким образом делая таблицу счетом запасов в отличие от счета актива.

A13.24 Имеется пять видов дополнений на счетах запасов углерода:

- Неконтролируемое расширение, которое отражает увеличения в запасах углерода за учетный период благодаря природному росту или косвенным последствиям деятельности человека. Фактически, это регистрируется только для биоуглерода и может возникать в связи с изменчивостью климата, экологическими факторами, такими как сокращение нагрузки на пастбища, и непрямыми воздействиями людей, такими как эффект удобрения CO_2 (когда более высокие концентрации CO_2 в атмосфере приводят к более быстрому росту растений)

- Контролируемое расширение, которое отражает увеличения в запасах углерода за учетный период благодаря прямым действиям человека. Это регистрируется для биоуглерода в экосистемах и накоплениях в экономике и в товарно-материальных запасах, основных средствах и отходах, хранящихся на контролируемых свалках. Также включаются и парниковые газы, закачиваемые в землю. По сути, эти моменты отражают все увеличения запасов углерода в связи с потоками исходных ресурсов углерода из других хранилищ, которые напрямую связаны с деятельностью человека. Все выбросы, связанные с землепользованием, изменениями землепользования и лесным хозяйством, включаются сюда (или, при контролируемых сокращениях, в зависимости от запасов углерода)
- Обнаружение новых запасов, включая появление новых ресурсов, прибавляемых к запасу, что обычно происходит посредством разведки и оценки. Это относится исключительно к геоуглероду
- Переклассификации углеродных запасов, которые, как правило, происходят в ситуациях, когда актив экосистемы используется для цели, которая отличается от предыдущей. Например, увеличения количества углерода в полуприродных экосистемах после создания национального парка в зоне, ранее использовавшейся для сельского хозяйства, будет нивелировано эквивалентным уменьшением в искусственных экосистемах. В этом случае изменилось только конкретное землепользование, то есть переклассификации могут не влиять на общее физическое количество углерода в течение периода, в котором они происходят.
- Импорт, регистрируемый, чтобы сделать возможным учет для импорта произведенных товаров (например, нефтепродуктов), содержащих углерод

A13.25 Имеется пять видов сокращений, учитываемых на счетах запасов углерода:

- Неконтролируемые сокращения, которые отражают естественные потери запасов в течение учетного периода. Это может иметь место в связи с измененным распределением экосистем (например, сокращением природных экосистем) или потерями углерода, которые могут разумно обоснованно ожидаться на основании прошлого опыта. Неконтролируемое сокращение включает потери от эпизодических событий, в том числе засухи, некоторых типов пожаров и наводнений, а также нашествий вредителей и вспышек болезней, равно как и потери в результате извержений вулканов, приливных волн и ураганов.
- Контролируемые сокращения, которые представляют собой сокращения запасов в связи с непосредственной деятельностью человека и включают удаление или сбор углерода через производственный процесс. Это включает добычу ископаемых видов топлива и рубку леса. Извлечение из экосистем включает (а) те количества, которые продолжают проходить через экономику как продукты (включая отходы) и (б) те количества запасов, которые немедленно возвращаются в окружающую среду после извлечения, поскольку они являются ненужными, например, порубочные остатки. Контролируемое сокращение также включает в себя потери в результате войн, волнений или иных политических событий и технологических аварий, таких как масштабные выбросы опасных химических веществ. Все выбросы, связанные с землепользованием, изменениями землепользования и лесным хозяйством, включаются сюда (или, при контролируемых расширениях, в зависимости от запасов углерода)
- Переклассификации углеродных запасов, которые, как правило, происходят в ситуациях, когда актив экосистемы используется для иной цели. Например, уменьшения количества углерода в искусственных экосистемах после создания национального парка в зоне, использовавшейся для сельского хозяйства, будет нивелировано эквивалентным увеличением в полуприродных экосистемах. В этом случае изменилось только конкретное землепользование, то есть переклассификации не влияют на общее физическое количество углерода в течение периода, в котором они происходят.

- Экспорт, регистрируемый, чтобы сделать возможным учет для экспорта произведенных товаров (например, нефтепродуктов), содержащих углерод
- Катастрофические потери, которые не показываются как одна проводка, а распределяются между контролируемым сокращением и неконтролируемым сокращением. Катастрофические потери в контролируемом сокращении будут включать намеренно устраиваемые пожары для снижения риска неконтролируемых пожаров. Для целей учета, сокращения ввиду техногенных катастроф, таких как разрывы нефтяных скважин, также будут включаться по статье контролируемых сокращений. Однако катастрофические потери могут определяться отдельно.

Приложение A13.3: Переменные и показатели из океанических счетов

	Океанические биомы[h]										
	SM1 Подземный приливно-отливной биом	FM1 Биом «промежуточной воды» (переходной смешанной воды) (пресная вода - морская вода)	M1 Биом морских шельфов	M2 Биом вод пелагического океана	M3 Биом глубоководных участков морского дна	M4 Биом антропогенных морских экосистем	MT1 Биом морских побережий	MT2 Биом надлиторальных прибрежных экосистем	MT3 Биом антропогенных морских побережий	MFT1 Биом солоноватых приливо-отливных вод	Итого
Физические океанические активы											
Активы экосистемы											
Площадь (га)											
Изменения площади по сравнению с предыдущими учетными периодами (%)											
Отдельные экологические активы											
Минералы (тонны)											
Энергия (пДж)											
Рыба (тонн)											
Древесина (например, мангровый лес) ($м^3$)											
Прочая флора, доступная для сбора урожая (например, морские водоросли) (тонны сухого веса)											
Океанические активы в денежном выражении (ЧДС от ожидаемого потока услуг) (валютные единицы)											
Активы экосистемы											
Стоимость (валютные единицы)											
Изменения стоимости по сравнению с предыдущими учетными периодами (%)											
Отдельные экологические активы											
Минералы											
Энергия											
Рыба											
Древесина (например, мангровый лес)											
Прочая флора, доступная для сбора урожая (например, морские водоросли)											
Состояние океанических активов[a]											
Для морских и прибрежных экосистем											
Ацидификация (pH)											
Эвтрофикация (БПК, ХПК, концентрации хлорофилла А)											
Температура (°C)											
Пластическая вязкость ($г/м^3$)											
Биоразнообразие (индекс Шеннона)											
Здоровье (индекс)											
Для отдельных экологических активов											
Минералы (количество, доступность)											
Энергия (количество, доступность)											
Рыба (качество в том, что касается размера, возраста, здоровья)											
Древесина (например, мангровый лес) (качество, доступность)											
Прочая флора, доступная для сбора урожая (например, морские водоросли) (качество, здоровье)											
Физические океанические услуги											
Океанические экосистемные услуги											
Как в списке экосистемных услуг СЭЭУ ЭУ (конкретные единицы)											
Прочие океанические услуги (примеры)											
Морская вода для охлаждения ($м^3$)											
Песок (тонны)											
Нефть (мегалитры, пДж)											
Океанические услуги в денежном выражении											
Океанические экосистемные услуги											
Как в списке экосистемных услуг СЭЭУ ЭУ (соответствующие техники оценки)											

	Океанические биомы[h]										
	SM1 Подземный приливно-отливной биом	FM1 Биом «промежуточной воды» (переходной смешанной воды) (пресная вода - морская вода)	M1 Биом морских шельфов	M2 Биом вод пелагического океана	M3 Биом глубоководных участков морского дна	M4 Биом антропогенных морских экосистем	MT1 Биом морских побережий	MT2 Биом надлитторальных прибрежных экосистем	MT3 Биом антропогенных морских побережий	MFT1 Биом солоноватых приливо-отливных вод	Итого
Прочие океанические услуги (примеры)											
Морская вода для охлаждения (рыночная или эквивалентная стоимость)											
Песок (рыночная или эквивалентная стоимость)											
Нефть (рыночная или эквивалентная стоимость)											
Виды давления (потоки в окружающую среду)[b]											
Потоки водных сбросов в океан											
БПК/ХПК (тонн)											
Твердые взвешенные частицы (тонн)											
Льяльные воды ($м^3$)											
Тяжелые металлы (тонн)											
Потоки сбросов твердых отходов в океан											
Химические и медицинские отходы (тонн)											
Металлические отходы (тонн)											
Минеральные отходы и почва (тонн)											
Смешанные бытовые отходы и отходы коммерческого сектора (тонн)											
Пластик (тонн)											
Радиоактивные отходы (тонн)											
Прочие отходы (тонн)											
Потоки сточных вод в океан ($м^3$)											
Потоки воздушных выбросов в океан (примеры)[c]											
CO_2 (тонн)											
Метан (тонн)											
Океаническая экономика											
Вклад океанических секторов в национальную экономику (ВДС, % от ВВП)[d]											
По секторам (рыболовство/аквакультура, добыча нефти и газа в акватории, кораблестроение и пр.)											
Вклад океанических секторов в национальную трудовую занятость (ЭПЗ, %)											
По секторам (рыболовство/аквакультура, добыча нефти и газа в акватории, кораблестроение и пр.)											
Управление океаническими ресурсами											
Зонирование											
Юрисдикционная зона: внутренние воды, территориальное море, ИЭЗ (зона)											
Зона управления или планирования: природоохранная зона, частная собственность, разрешение на водопользование (зона)[e]											
Институты, устанавливающие правила и принимающие решения											
По виду деятельности: рыболовство, развитие ветроэнергетического парка, морское пространственное планирование (институт)											
Социальные обстоятельства местного населения (примеры)[f]											
Здравоохранение (индекс), хозяйственные активы и прибыль (ДЖИНИ), бедность (% ниже низких доходов)											
Риск и устойчивость к внешним воздействиям											
Наводнение/штормовой прилив, подъем уровня моря, риск прибрежного шторма (уязвимость, возникновение)											
Устойчивость к внешним воздействиям: наличие плана на случай катастроф, надлежащие поставки, сооружения и оборудование (да/нет)											
Расходы на охрану окружающей среды ($)											
Стоимость сектора экологических товаров и услуг ($) (см. «Океаническая экономика» выше)[g]											

	Океанические биомы[h]										
	SM1 Подземный приливно-отливной биом	FM1 Биом «промежуточной воды» (переходной смешанной воды) (пресная вода - морская вода)	M1 Биом морских шельфов	M2 Биом вод пелагического океана	M3 Биом глубоководных участков морского дна	M4 Биом антропогенных морских экосистем	MT1 Биом морских побережий	MT2 Биом надлитторальных прибрежных экосистем	MT3 Биом антропогенных морских побережий	MFT1 Биом солоноватых приливо-отливных вод	Итого
Экологические налоги за вычетом субсидий ($)											

Сокращения: БПК - биологическая потребность в кислороде; ХПК - химическая потребность в кислороде; ИЭЗ - исключительная экономическая зона; ЭПЗ - эквивалент полной занятости; ВВП - валовый внутренний продукт; ВДС - валовая добавленная стоимость; га - гектар; $м^3$ - кубический метр; ЧДС - чистая дисконтированная стоимость; пДж - петаджоуль.

a Конкретные показатели состояния для каждого типа экосистемы приведены в *Техническом руководстве по океаническому учету для устойчивого развития*, справочном документе, подготовленном Экономической и социальной комиссией для Азии и Тихого океанах для пятьдесят первой сессии Статистической комиссии, проводившейся с 3 по 6 марта 2020 г. Доступно по ссылке https://unstats.un.org/unsd/statcom/51st-session/documents/BG-item-3h-TG_Ocean%20accounting_ESCAP-E.pdf.

b Потоки должны включать в себя (а) потоки, генерируемые наземными зонами охвата, (б) потоки из морских источников, (в) притоки с других территорий и (г) оттоки на другие территории (включая международные воды).

c Выбросы вредных веществ в атмосферу должны быть оценками количеств, находящихся в океане, с проведением различия между национальной и международной территорией.

d Структура океанических счетов обеспечивает исчерпывающий список связанных с океаном секторов. Местоположение экономической деятельности может классифицироваться по типу экосистем.

e Прочие примеры целей использования могут включать аквакультуру, выработку энергии, коридор для подводного морского кабеля, локально управляемый морской район.

f Местное население включает в себя лиц, зависящих от океанической экономики и проживающих вблизи океана.

g Сектор экологических товаров и услуг может быть встроен в океаническую экономику как секторы, зависящие от океана.

h Показатели могут быть представлены для более крупного объединения или более подробно связанными с океаном экосистемными функциональными группами. Следует отметить, что может иметь место вертикальное наложение некоторых из биомов (например, подземные приливно-отливные биомы с биомами систем береговых линий). В этом случае, в идеале, показатели будут представлены отдельно для пересечения этих биом (например, подземная ниже приливно-отливной).

14 Показатели и комбинированные презентации

14.1 Вступительная часть

14.1 Показатели используются для суммирования данных и отражения тенденций по темам, имеющим особое значение для политики. Примеры показателей включают валовый национальный продукт, индекс развития человеческого капитала и водопользование. Показатели обеспечивают наиболее распространенную точку входа в учетные данные, поскольку они суммируют подробную информацию, присутствующую в счетах. Имеется большой и увеличивающийся спрос на показатели по темам, связанным с экологией и устойчивостью. В качестве ответного шага имеется широкий ряд показателей, которые в большинстве случаев не основаны на данных, которые были отфильтрованы через учетную систему. Это, в свою очередь, привело к проблемам, касающимся сопоставимости и последовательности, влияющим на потенциал показателей, которые должны регулярно включаться в процессы принятия решений. Действительно, показатель может быть только лишь таким же надежным, как основные данные. Поскольку свойством учетных структур является их организация данных из многочисленных источников, СЭЭУ ЭУ обладает потенциалом для поддержки получения показателей, которые являются более понятными и последовательными.

14.2 Более того, с учетом разнообразия аналитических и политических контекстов, которые существуют во всем мире, можно ожидать, что люди рассмотрят возможность сочетания счетов различными способами либо, более часто, сосредоточатся на сочетании подгруппы счетов, которые наиболее актуальны для их конкретных потребностей. Это совершенно закономерно, и такие сочетания учетной информации для различного применения или структур политики не должны клеймиться как худшие по качеству в сравнении с другими или не относящиеся к делу. Во всех случаях имеется необходимость обеспечить соответствие цели в том, что касается как учетной интеграции, так и качества требуемых данных. В дополнение к этому, разработка показателей является, как правило, динамическим процессом с участием многих заинтересованных лиц и ответами на возникающие политические вопросы. Принимая это во внимание, обсуждение в настоящей главе должно, таким образом, рассматриваться как отражающее постоянную эволюцию, охватывающую как развитие процессов, связанных с показателями, так и прогресс в измерении экосистемных счетов.

14.3 В настоящей главе описывается ряд способов, при помощи которых данные из экосистемных счетов могут использоваться для получения показателей и могут комбинироваться с другими данными эколого-экономического учета и национального учета, чтобы демонстрировать связи между экономикой и окружающей средой и сравнивать тенденции в динамике по времени. В разделе 14.2 кратко подводятся итоги ролей и функций показателей, основанных на СЭЭУ ЭУ, и даются примеры этих показателей. Раздел 14.3 посвящен связям СЭЭУ с отчетностью о прогрессе в достижении различных глобальных целей охраны окружающей среды. В разделе 14.4 содержится общее введение в разработку комбинированных презентаций, в которых данные из различных счетов представлены рядом друг с другом. Эти презентации могут быть особенно актуальными для получения показателей.

14.4 Обсуждение показателей и комбинированных презентаций в этой главе дополняет дискуссию, обнаруженную в главе VI Центральной основы СЭЭУ, подводящую итоги ряда подходов к интегрированию и представлению учетных данных. Дополнительное представление о типах показателей и анализов, которые могут быть подкреплены счетами, содержится в документе *«Система эколого-экономического учета 2012 - Применения и расширения»* (Организация Объединенных Наций, Европейская комиссия, Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН, Организация экономического сотрудничества и развития и Всемирный банк (2017)).

14.2 Показатели, полученные из СЭЭУ ЭУ

14.2.1 Вступительная часть

14.5 Ясное понимание эколого-экономической связи имеет важнейшее значение для реагирования на широкий круг политических вопросов, часто в отношении информирования о синергиях и компромиссах при формировании политики. На глобальном политическом уровне соответствующие инициативы включают Повестку устойчивого развития на 2030 год, глобальную структуру биоразнообразия после 2020 года, Парижское соглашение, принятое на основании Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата и Конвенции Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием в тех странах, которые испытывают серьезную засуху и/или опустынивание, особенно в Африке. В дополнение к этому, текущие политические вопросы требуют понимания взаимоотношений между окружающей средой и экономикой, которые выходят за рамки предоставления информации об отдельных экологических активах (например, древесине, энергии). Все чаще директивные органы определяют устойчивость способами, включающими экосистемы и услуги, которые они предоставляют человечеству.

14.6 Дискуссия ниже описывает, как информация из экосистемных счетов может быть организована и интегрирована для обеспечения общественно значимых показателей и сводных показателей. Дискуссия посвящена изначально ролям и функциям показателей в отношении учетных структур до приведения примеров показателей, полученных из СЭЭУ ЭУ.

14.2.2 Роли и функции показателей СЭЭУ ЭУ

14.7 Показатель - это представление данных для указанного времени, места или любой иной соответствующей характеристики, скорректированное по крайней мере для одного измерения (обычно размера), чтобы создать возможности для значимых сравнений. Это суммарный показатель, относящийся к ключевому вопросу или феномену и полученный на основании ряда наблюдаемых фактов.

14.8 Принимаются в расчет следующие три типа показателей:

- Сводные показатели, которые являются статистикой, группируемые или укрупненные для обеспечения более широкой картины. Так, сводный показатель включает в себя сочетание связанных категорий, обычно в рамках общей ветви иерархии, для целей предоставления информации на более широком уровне, чем тот уровень, на котором были сделаны подробные наблюдения. В учете объединение данных обычно осуществляется посредством обычного прибавления, например, путем суммирования областей типов экосистем в рамках области экосистемного учета.
- Обобщенные показатели, которые являются теми показателями, в которых различные переменные сочетаются с использованием системы взвешивания или правила агрегирования для сообщения общего движения или тенденции. Примером обобщенного показателя в СЭЭУ ЭУ является измерение состояния экосистемы, которое включает совместное измерение соответствующих показателей состояния экосистемы.
- Показатели пропорций, которые получаются сочетанием данных из разных счетов, например, данных о потоках экосистемных услуг на гектар из разных типов экосистем

14.9 Показатели могут использоваться для отображения относительных позиций или показывать положительное или отрицательное изменение через регулярный интервал и обычно являются прямым исходным ресурсом для национальной и глобальной политики. В сферах стратегической политики показатели важны для установления целей и мониторинга их достижения. Хотя показатели сами по себе не обязательно включают все аспекты развития или изменения, они вносят значительный вклад в объяснение этих процессов. Если применяется последовательная методология, показатели позволяют сравнения в динамике по времени, например, стран и регионов, и таким образом они помогают собирать «доказательства» для принятия решений. Показатели также могут использоваться для сводных точно выверенных

геопространственных данных для демонстрации тенденций в субнациональном или национальном масштабе.

14.10 Показатели могут служить различным целям в зависимости от масштаба, в каком они применяются, целевой аудитории и качества базовых данных. Показатели, полученные из СЭЭУ ЭУ, являются полезными инструментами для отслеживания прогресса в отношении экосистем и биоразнообразия, а также для включения соответствующих вопросов в государственную политику. При применении таким образом эти показатели могут помочь в продвижении устойчивого использования экосистем и экосистемных услуг. В более широком смысле показатели могут играть важную роль в поддержании передачи нарративов в отношении окружающей среды и ее связи с экономикой и с людьми.

14.11 Целевая аудитория для показателей СЭЭУ ЭУ обычно включает лиц, принимающих решения, и директивные органы в бизнесе и правительстве, негосударственные организации, экоэкономистов, экологов, научных работников и широкую публику. Преимущество получения показателей из СЭЭУ ЭУ состоит в том, что они последовательны и понятны, а также точно синтезируют лежащие в основе данные. Кроме того, они понятны и могут быть значимыми для тех, кто не является профессионалом в статистике. Показатели СЭЭУ ЭУ, таким образом, могут быть статистически точными, а также простыми, ясными и удобными для пользователей. Их, следовательно, надо рассматривать как суммарные показатели, которые подходят для цели и включены в более объемные информационные системы (например, учетные структуры, базы данных, системы мониторинга, модели) после последовательных методологий и производственных процессов.

14.12 Взаимоотношение между различными типами информации в контексте СЭЭУ ЭУ иллюстрируется пирамидой на Рис. 14.1. Основание пирамиды отражает различные источники полного ассортимента базовой статистики и данных, включая опросы, научно-исследовательские измерения, геопространственные данные, административные данные и переписи. Как правило, поскольку эти данные собираются для различных целей, они используют различные масштабы, частоту, определения и классификации.

Рис. 14.1: Информационная пирамида

Источник: ООН, Европейская комиссия, ФАО, ОЭСР и Всемирный банк (20170, рис. 2.1.

14.13 Роль СЭЭУ ЭУ состоит в интегрировании этих данных с тем, чтобы сделать возможным ясное и единое понимание экосистем и их отношения к экономике. Это означает, что составители счетов СЭЭУ ЭУ должны согласовывать и смешивать данные из разнородных источников, принимая во внимание различия в области применения, частоте, определении и классификации, в зависимости от обстоятельств. После того, как данные были интегрированы в единую структуру, можно получать показатели, которые дают представления об изменениях в составе или структуре конкретной интересующей концепции, изменениях во

взаимоотношениях между запасами экосистемы и потоками, а также иными свойствами, при этом пользуясь исходными взаимоотношениями между счетами.

14.14 Точно так же, как множество показателей, таких как ВВП, национальные сбережения и национальное богатство, возникают из единой структуры национальных счетов, целый ряд показателей может быть получен из СЭЭУ ЭУ. Более того, использование учетной структуры, такой как СЭЭУ ЭУ, дает значительные преимущества при получении итоговых показателей. Эти преимущества включают в себя:

- Получение стабильной концептуальной структуры, которая позволяет разработку новых показателей с использованием согласованного источника, в качестве ответной меры на требования новой политики, в то же время создавая возможности для улучшений в сборе данных и методах
- Обеспечение широкой структуры, позволяющей видеть различные показатели в контексте; и, при необходимости, суммарная информация, выраженная показателем, может разбиваться, чтобы дать возможность лучшего понимания причин для изменения
- Создание возможности для анализа, включая прогнозы и проекции, на основании тех же ясных исходных данных, которые использовались для получения показателей
- Поддержка получения заблаговременных прогнозов, используя различные допущения, основанные на эталонных данных из системы учета

14.15 В то время как показатели могут быть получены непосредственно из основной статистики, использование учетной структуры требует сверки и гармонизации основных данных, результатом чего является получение понятных и последовательных показателей. Это обладает потенциалом для лучшего прояснения спроса и приоритетных потребностей в данных и, посредством расширения, для лучшей увязки потребностей политики с генерированием данных и тем самым со структурой решения. В дополнение к этому, приведение СЭЭУ ЭУ в соответствие с СНС способствует согласованности между экономической и экологической информацией, которая обеспечивает более широкую актуальность показателей, полученных из счетов.

14.2.3 Показатели из экосистемных счетов

14.16 Информация из экосистемных счетов может быть организована и интегрирована для обеспечения общественно значимых показателей. В настоящем разделе приводится обзор показателей, которые могут быть получены из экосистемных счетов.

14.17 Большинство показателей, представленных в настоящем разделе, являются показателями результата, которые могут генерироваться непосредственно из счетов СЭЭУ ЭУ для отслеживания прогресса на национальном и глобальном уровне. Также представлены показатели, которые были разработаны и внедрены научным сообществом, но которые, тем не менее, могут быть получены из экосистемы или тематических счетов с использованием дополнительной компиляции и анализа.

14.18 Принимая во внимание основополагающую пространственную структуру СЭЭУ ЭУ и ее интеграцию с СНС, показатели из каждого экосистемного счета обладают потенциалом для пересечения с данными из других источников и социально-экономическими показателями. Это могло бы затем обеспечить интегрированные показатели взаимосвязи и связи для ряда тем, такие как скорректированные макроэкономические показатели, стоимость восстановления и потенциал экосистемы. Показатели СЭЭУ ЭУ могут также быть предназначенными для решения дистрибуционных вопросов и вопросов экологической справедливости, например, посредством объединения и разъединения административных единиц.

14.19 *Показатели из счетов масштабов экосистемы.* Счет масштабов экосистемы описывает масштаб различных типов экосистем, представленных в зоне учета, и то, как этот масштаб изменяется в течение учетного периода. Типы экосистем основаны на Глобальной экосистемной типологии (GET) МСОП, которая обеспечивает верхний уровень четырех

областей, второй уровень 25 биом и третий уровень 98 экосистемных функциональных групп. В зависимости от применения могут быть разработаны альтернативные конгломерации для приведения в соответствие с требованиями в отношении отчетности на национальном и международном уровнях. В других контекстах было бы необходимым представить данные ниже уровня МСОП GET для определения композиционных различий в более мелких масштабах, например, в рамках городских зон, что может оказать влияние на интерпретацию данных на уровне сводных показателей.

14.20 Таблица 14.1 обеспечивает выбор потенциальных показателей, которые могут быть получены из счета масштаба экосистемы. Еще одна возможность состоит в том, чтобы включать показатель изменений в области природных экосистем, сравниваемый с изменениями в антропогенных и полуприродных экосистемах. Получение этого показателя требует дальнейшего определения природных и полуприродных экосистем в контексте МСОП GET (или других классификаций типов экосистем). Также возможно установить справочный масштаб, который отражает состав типов экосистем в стране в определенный момент времени и, таким образом, обеспечивает общую исходную базу для оценки изменения.

Таблица 14.1: Потенциальные показатели масштаба экосистемы

Показатели масштаба	Территориальная единица	Разъединение	Единица измерения
Область экосистемного учета, в которой действуют конкретные типы или области интереса, включая: Городские зоны (МСОП GET T7.4) Культивированные площади (МСОП GET T7.1, T7.2, T7.3) Леса (МСОП GET T1, T2) Водно-болотные территории (МСОП GET F1, F2, TF1, FM1, MFT1) Прибрежные территории (IUCN GET M1, MT1, MT2, MT3, MFT1)	Область экосистемного учета	Тип экосистемы	Гектары; % от всей ОЭУ; % от открытия
Изменения территорий, покрытых конкретными типами экосистем, либо представляющих интерес территорий в течение учетного периода, включая: Городские зоны (МСОП GET T7.4) Культивированные площади (МСОП GET T7.1, T7.2, T7.3) Леса (МСОП GET T1, T2) Водно-болотные территории (МСОП GET F1, F2, TF1, FM1, MFT1) Прибрежные территории (IUCN GET M1, MT1, MT2, MT3, MFT1)	Область экосистемного учета	Тип экосистемы	% от открытия
Процент территорий, оставшихся неизменными (начальные запасы - сокращение)	Область экосистемного учета	Тип экосистемы	% от открытия

14.21 *Показатели из счетов состояния экосистемы.* В счетах о состоянии экосистем фиксируются данные о состоянии и функционировании активов экосистемы в рамках области экосистемного учета с использованием комбинации соответствующих переменных и показателей. Выбранные переменные и показатели отражают изменения в динамике по времени ключевых характеристик каждого актива экосистемы. Счета состояния экосистемы компилируются в физическом выражении. Индексы и подиндексы состояния экосистемы (как показано в Таблица 14.2) являются комбинированными показателями, которые получены путем укрупнения из показателей состояния экосистемы. Использование совместимых исходных уровней (например, посредством общего исходного состояния) лежат в основе процесса агрегирования. Многие показатели состояния, которые разрабатываются и внедряются научными сообществами, могут интегрироваться в счета состояния СЭЭУ ЭУ для дальнейшего агрегирования.

Таблица 14.2: Потенциальные показатели состояния экосистемы

Показатели состояния экосистемы	Дальнейшее описание	Территориальная единица	Разъединение	Единица измерения
Общий индекс состояния экосистемы		Область экосистемного учета	Тип экосистемы, классы состояния экосистемы	Индекс
Показатель физического состояния	Общие характеристики физического состояния актива экосистемы (включая структуру почвы, наличие воды, температуру океана)	Тип экосистемы	Подклассы состояния экосистемы	Индекс
Показатель химического состояния	Общие характеристики химического состояния актива экосистемы (включая уровни питательных веществ в почве, качество воды, биогеохимию, концентрации загрязнителей воздуха).	Тип экосистемы	Подклассы состояния экосистемы	Индекс
Показатель композиционного состояния	Общие характеристики композиционного состояния актива экосистемы (включая разнообразие видов)	Тип экосистемы	Подклассы состояния экосистемы	Индекс
Показатель структурного состояния	Общие характеристики структурного состояния актива экосистемы (включая растительность (и биотическую структуру), биомассу, пищевые цепочки)	Тип экосистемы	Подклассы состояния экосистемы	Индекс
Показатель функционального состояния	Общие характеристики функционального состояния актива экосистемы (включая экосистемный процесс, режимы аварийных нарушений)	Тип экосистемы	Подклассы состояния экосистемы	Индекс
Показатель ландшафта/морского ландшафта	Общие характеристики ландшафта/морского ландшафта (включая разнообразие ландшафта, фрагментацию взаимосвязи, встроенные полуприродные элементы на землях сельскохозяйственного назначения, прибрежные гидротехнические работы)	Тип экосистемы	Подклассы состояния экосистемы	Индекс

14.22 *Показатели из счета фактических потоков экосистемных услуг.* Счета фактических потоков экосистемных услуг описывают экосистемные услуги, генерируемые активом экосистемы, в объемном выражении. Экосистемные услуги группируются по группам обеспечивающих, регулирующих и поддерживающих, а также культурных услуг. Показатели со счетов, аналогичные показанным в Таблица 14.3, обычно концентрируются на стороне экологических поставок потоков экосистемных услуг в физических единицах, таких как кубические метры и тонны, но показатели, связанные с вкладами экосистем для блага человека, могут также концентрироваться на использовании экосистемных услуг. Если показатели экосистемных услуг доступны по подробным типам пользователей, например, по уровню дохода домохозяйств, возможно принимать в расчет относительную зависимость различных групп людей от экосистемных услуг. Многие из этих показателей могут также выражаться в денежной форме, если также предпринимается оценка, либо могут быть привязаны к другим, связанным экономическим данным, таким как данные о добавочной стоимости и занятости соответствующих отраслей.

Таблица 14.3: Потенциальные показатели фактических потоков экосистемных услуг

Показатели фактических потоков экосистемных услуг	Дальнейшее описание	Территориальная единица	Разъединение	Единица измерения
Объем добычи биомассы, включая сельскохозяйственные культуры, используемую как пастбище биомассу, домашний скот, древесину, недревесные продукты лесоводства и рыбу.	Услуги по обеспечению биомассой	Область экосистемного учета	Тип экосистемы; тип биомассы	Тонны
Вода, отведенная для пользования домохозяйствами и промышленностью (косвенный показатель)	Услуги водоснабжения	Область экосистемного учета	Тип экосистемы	Кубические метры
Количество сохраненных углеводородов (уловленных и хранящихся/тенденция в улавливании углерода)	Услуги по глобальному регулированию климата	Область экосистемного учета	Тип экосистемы	Тонны
Количество уловленных загрязняющих веществ, переносимых по воздуху (например, ТЧ10; ТЧ2,5)	Услуги по фильтрации воздуха	Область экосистемного учета	Тип экосистемы; тип загрязнителя	Тонны
Количество загрязняющих веществ, переносимых водным путем (например, химическое потребление кислорода), удаленное из сточных вод	Услуги по очистке воды	Область экосистемного учета	Тип экосистемы; тип загрязнителя	Тонны
Количество охраняемых имений/км прибрежной территории/побережья/прибрежных охранных зон; изменение в степени риска	Услуги по смягчению последствий наводнений	Область экосистемного учета	Тип экосистемы	Счет/км
Количество посещений туристами/отдыхающими	Услуги по организации отдыха	Область экосистемного учета	Тип экосистемы	Счет

14.23 *Показатели из счетов денежных потоков экосистемных услуг и счета экосистемных активов* Счета денежных потоков экосистемных услуг описывают экосистемные услуги, генерируемые активом экосистемы, в денежном выражении. Денежный счет актива экосистемы описывает первоначальное и итоговое значения обменной способности экосистемных активов в течение учетного периода, основанного на текущей стоимости пакетов экосистемных услуг при их текущем использовании/институциональном режиме. В случае составления для многих лет счет актива отражает стоимость деградации и/или оздоровления (например, восстановления) экосистемных активов, которые могут идентифицироваться по обменной способности.

14.24 Многие показатели СЭЭУ ВОС в денежном выражении представляют собой сводные показатели, получаемые посредством добавления или вычитания соответствующих проводок на отдельных денежных счетах, таких как счет потоков экосистемных услуг и денежный счет экосистемного актива. Сводные показатели могут определяться различными способами посредством установления различного рода включений и исключений. Прочие денежные показатели могут быть получены сравнением сводных показателей с экономическими данными, такими как общая стоимость прочих активов, ожидаемые затраты на восстановление экосистемы или добавочная стоимость отраслей, зависящих от экосистемных услуг или находящихся под угрозой в случае утери экосистемных услуг.

14.25 Наконец, поскольку данные о различных экосистемных услугах и типах экосистем выражаются с использованием общих количественных характеристик (т.е. валютных единиц), могут прогнозироваться сравнения и соотношения, например, показывающие относительные доли обеспечивающих услуг, услуг по регулированию и технической поддержке, а также культурных услуг. Таблица 14.4 включает подмножество возможных денежных агрегатов и прочих показателей. Целесообразно анализировать показатели в денежном выражении в совокупности с данными в реальном выражении, например, в отношении к потокам экосистемных услуг в реальном выражении или в отношении к масштабу и условиям экосистем различного типа.

Таблица 14.4: Потенциальные показатели для счетов денежных потоков экосистемных услуг и счета экосистемных активов

Денежные показатели	Дальнейшее описание	Территориальная единица	Разъединение	Единица измерения
Валовой экосистемный продукт (ВЭП)	ВЭП равен сумме всех окончательных экосистемных услуг по их обменному курсу, предоставляемых всеми типами экосистем, расположенными в области экосистемного учета в течение учетного периода за минусом чистого импорта промежуточных услуг (дополнительные подробности см. в пункте 9.18 выше)	Область экосистемного учета	Тип экосистемы, классы экосистемных услуг	Местная валюта
Отраслевая добавленная стоимость, связанная с экосистемными услугами	Добавленная стоимость отраслей с прямым вкладом экосистемных услуг, отражающая степень, до которой экономическая деятельность зависит от экосистемных услуг	Область экосистемного учета	Тип экосистемы	Местная валюта
Денежная стоимость экосистемного актива	Денежная стоимость экосистемного актива на конец года	Область экосистемного учета	Тип экосистемы	Местная валюта
Стоимость деградации	Сокращение денежной стоимости экосистемного актива, относимая на деградацию экосистемы	Область экосистемного учета	Тип экосистемы в пересчете на душу для административных зон, зон планирования	Местная валюта

14.2.4 Показатели из тематических счетов

14.26 В главе 13 был введен ряд тематических счетов, охватывающих биоразнообразие, изменение климата, океанические и городские зоны. Для каждой из этих тем различные данные группируются вместе под учетным «зонтиком», демонстрируя потенциал комплекса счетов СЭЭУ, включая счета Центральной основы СЭЭУ, для обеспечения широкого ряда данных, которые, вместе с данными из других источников, включая СНС, могут поддерживать обсуждение этих и других тем. Показатели для каждой темы могут быть получены на основании критериев, в общих чертах изложенных в настоящей главе.

14.3 Системы показателей и СЭЭУ ЭУ

14.3.1 СЭЭУ ЭУ и глобальные системы мониторинга показателей

14.27 СЭЭУ дает возможность странам применять всеобъемлющий и комплексный подход к разработке наборов показателей в поддержку внедрения, мониторинга и отчетности, связанных с Повесткой устойчивого развития на 2030 год и глобальной структурой биоразнообразия после 2020 года. На своей пятьдесят первой сессии в марте 2020 года Статистическая комиссия «с одобрением отметила основной документ о взаимосвязях... и подчеркнула важность Системы экологического и экономического учета для мониторинга целей [устойчивого развития]». [162] На своей пятьдесят второй сессии в марте 2021 года Комиссия «с удовлетворением отметила прогресс, достигнутый Комитетом [экспертов по

экологическому и экономическому учету] в активном продвижении использования СЭЭУ в политике, включая политику в области изменения климата, циркулярной экономики, устойчивых финансов и биоразнообразия, и, в частности, призвала Комитет участвовать в структуре мониторинга глобальной повестки биоразнообразия после 2020 года, а также участвовать в предлагаемой группе экспертов под эгидой секретариата Конвенции о биологическом разнообразии, чтобы обеспечить связь между биоразнообразием и официальными статистическими сообществами». [163]

14.28 СЭЭУ обеспечивает два основных преимущества в отношении систем мониторинга показателей. Во-первых, широкое освещение со стороны СЭЭУ экологических и экономических тем, внутренних связей между запасами и потоками и использование физических и денежных данных дает возможность тем, кто проектирует и использует показатели, помещать различные показатели в контекст. Так, СЭЭУ способна обеспечить, чтобы связи между показателями стали очевидными при разработке систем мониторинга и могли использоваться для поддержания надлежащего охвата показателей по актуальным темам. Во-вторых, СЭЭУ делает возможным для стран использовать одну, согласованную базу данных для передачи отчетности в многочисленные мониторинговые системы. Это обладает потенциалом для рационализации сбора и систематизации данных и построения более устойчивых и последовательных производных показателей по всем обязательствам отчетности.

14.29 При обсуждении потенциала СЭЭУ для поддержания проектирования и извлечения показателей в различных контекстах должно пониматься, что системы мониторинга продолжают развиваться в ответ на возникающие требования политики и как отражение более масштабных процессов взаимодействия. Таким образом, настоящее обсуждение указывает на потенциальные взаимоотношения и применения СЭЭУ. Поступательно развивается конкретное руководство по связям между СЭЭУ и отдельными системами мониторинга.

14.30 *Глобальная структура биоразнообразия после 2020 года* Глобальная структура биоразнообразия после 2020 года основана на Стратегическом плане биоразнообразия на 2011-2020 годы[164] и устанавливает амбициозный план для осуществления универсальных действий для осуществления трансформации в отношении общества и биоразнообразия, а также для обеспечения того, чтобы к 2050 году была воплощена в жизнь общая идея жить в гармонии с природой. В системе имеется четыре долгосрочные цели на 2050 год, связанные с идеей биоразнообразия на 2050 год, и в рамках каждой из этих целей существует связанный результат для 2030 года. В системе также имеется 21 практическая целевая задача на 2030 год, которые будут способствовать достижению ориентированных на результат целей для 2030 и 2050 гг. В каждой цели и целевой задаче существует ряд компонентов и элементов, мониторинг которых должен осуществляться при оценке прогресса на пути достижения этих целей и целевых задач.

14.31 СЭЭУ может поддерживать глобальную структуру биоразнообразия после 2020 года в том, что касается измерения масштаба, состояния и услуг экосистемы, в то же время также помогая убедительно обосновать защиту и сохранение биоразнообразия посредством обеспечения полной картины связи последнего с экономикой. В частности, генерируемая СЭЭУ информация может использоваться, чтобы дать информацию о политике в области биоразнообразия комплексным и всеобъемлющим образом и разрабатывать показатели для мониторинга прогресса на пути достижения целей и целевых задач биоразнообразия. Как описывается в разделе 13.3, это может включать в себя использование данных из счетов масштаба и состояния экосистемы как вклада в получение показателей изменений в видовом биоразнообразии, основанных на естественной среде обитания. СЭЭУ также может играть важную роль в рационализации требований стран к отчетности посредством принятия общей структуры. Это, в свою очередь, может способствовать лучшей интеграции национального и глобального отслеживания целевых задач.

---

[162] См. Официальные отчеты Экономического и Социального Совета, 2020 год, Дополнение № 4 (E/2020/24), глава I. I, раздел. C, решение 51/101, пункт (g). Доступно по адресу https://unstats.un.org/unsd/statcom/51st-session/documents/2020-37-FinalReport-E.pdf .

[163] Там же, *2021 год, Дополнение № 4* (E/2021/24), глава I, раздел B, решение 52/108, пункт (g). Доступно по ссылке https://unstats.un.org/unsd/statcom/52nd-session/documents/2021-30-FinalReport-E.pdf.

[164] Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде, документ UNEP/CBD/COP/10/27, приложение, решение X/2, приложение.

14.32 В Приложении A14.1 содержатся цели на 2050 год и целевые показатели 2030 года глобальной структуры биоразнообразия после 2020 года. Счета, основанные на СЭЭУ, могут использоваться для поддержки мониторинга структуры и информирования политики.

14.33 *Цели устойчивого развития.* В своей резолюции 70/1 от 25 сентября 2015 года Генеральная ассамблея приняла Повестку устойчивого развития на 2030 года, в которой главы государств и правительств всех стран — членов ООН изложили 17 Целей устойчивого развития со 169 связанными целевыми задачами. Эти цели и целевые задачи лежат в основе амбициозного плана по достижению устойчивого развития и служат фундаментом для выработки странами своих национальных политик и приоритетов. В центре Повестки на 2030 год — признание того, что истинное развитие должно совмещать в себе экономический рост и снижение бедности при помощи стратегий, которые улучшают здравоохранение и образование и уменьшают неравенство, также решая проблемы изменения климата и защиты природы. Взаимосвязанный характер Целей устойчивого развития предусматривает интегрированный подход к принятию решений о политике. Будучи международным статистическим стандартом для описания взаимоотношений между экологией и экономикой, СЭЭУ находится в выгодном положении для поддержки интегрированных политик, основанных на лучшем понимании взаимоотношений, взаимовыгодных обменов и совместных преимуществ, которые возникают при оценке связи между экологией и экономикой.

14.3.2 Прочие показатели и применения

14.34 *Национальные инициативы в области показателей.* Помимо поддержки инициатив по глобальным показателям, СЭЭУ ЭУ позволяет странам применять целостный и интегрированный подход к разработке наборов показателей, которые могут помочь в отчетности о ходе выполнения национальных обязательств, политик или стратегии. Четкая пространственная информация, полученная при помощи СЭЭУ ЭУ, способствует эффективной целевой ориентации политических усилий на национальном и субнациональном уровне, а также в наземных, пресноводных и морских зонах. Этот гибкий модульный подход позволяет странам компилировать показатели СЭЭУ ЭУ на основании национальных приоритетов и имеющихся данных.

14.35 Связность и согласованность информации, получаемой из счетов в структуре СЭЭУ ЭУ, и ее гибкий подход в особенности важны, когда эти показатели предназначены для поддержки национальных политик, относящихся к устойчивому развитию, и сохранению экосистем и биоразнообразия.

14.36 В число национальных показателей, наиболее всего выигрывающих от того, что они основаны на СЭЭУ ЭУ, входят показатели, связанные с:

- Вкладом экосистем и их услуг в экономику, социальное благосостояние, создание рабочих мест и источники дохода
- Изменениями в условиях и жизнеспособности экосистем и биоразнообразия в динамике по времени и основным местоположениям деградации и улучшения
- Управлением природными ресурсами и экосистемами для обеспечения постоянных услуг и преимуществ, таких как энергия, обеспечение пищей и водой, предупреждение наводнений, хранение углерода и возможности для отдыха
- Прогрессом при усилиях, предпринимаемых для целевого сохранения
- Расходами и разработкой экономических инструментов для сохранения природы
- Прогнозированием национального дохода, в том числе национального капитала и экономического потенциала, когда учитывается состояние природы

- Оценкой результатов, достигнутых правительством в области устойчивого развития

14.37 Проектирование и внедрение показателей СЭЭУ ЭУ для поддержки национальной политики требует стратегического планирования и внедрения надлежащих институциональных механизмов и мер для постоянной компиляции счетов и последующего расчета показателей. Наконец, внедрение СЭЭУ ЭУ должно поддерживать координированную долгосрочную национальную программу работы, в которой задействован ряд пользователей счетов и ряд различных агентств — поставщиков исходных данных. Национальное бюро статистики играет основополагающую роль в координировании этого процесса.

14.38 *Нейтральный баланс деградации земель.* Структура СЭЭУ ЭУ, с ее акцентом на пространственный анализ экосистем в том, что касается их масштаба и состояния, а также экосистемных услуг, хорошо согласуется с требованиями к данным для мониторинга обеспечения нейтрального баланса деградации земель (НБДЗ). Три глобальных показателя НБДЗ (почвенно-растительный покров, плодородие земли и запасы углерода), которые используются для получения показателя 15.3.1 Цели устойчивого развития (пропорция земли, которая подверглась деградации, от всей площади земельных угодий), могут все быть получены из существующих основных счетов СЭЭУ, а именно:

- Земельных счетов СЭЭУ, в которых представлены подробные пространственные данные о почвенно-растительном покрове
- Счетов состояния экосистемы СЭЭУ, которые измеряют общее качество экосистемного актива с рядом переменных, включая почвенный органический углерод (ПОУ), годовую чистую первичную продуктивность и изменения в над- и подземных запасах углерода
- Счета экосистемных услуг СЭЭУ, которые измеряют предоставляемые экосистемой глобальные услуги по регулированию климата

14.39 Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием призывает страны дополнить их мониторинг дополнительными показателями для экосистемных услуг и социальных результатов, которые касаются их национальных или субнациональных приоритетов. Приведение СЭЭУ в соответствие с СНС означает, что данные, организованные в рамках СЭЭУ, могут относительно легко интегрироваться и использоваться с существующими экономическими счетами. Принцип нейтрального баланса обычно включает компенсацию деградации на некоторых территориях улучшениями на других, и в этом отношении в рамках всеобъемлющей структуры СЭЭУ предоставляется информация, которая может помочь идентифицировать основные приемлемые варианты (взаимовыгодные обмены) и способствовать постановке пространственных задач в мерах по восстановлению.

14.40 *Межправительственная научно-политическая платформа по биоразнообразию и экосистемным услугам (МНППБЭУ).* Общая цель Межправительственной научно-политической платформы по биоразнообразию и экосистемным услугам заключается в обеспечении связанных с политикой знаний о биоразнообразии и экосистемных услугах для информирования принятия решений через четыре согласованные функции: оценку, разработку инструментов поддержки политики, наращивание потенциала и углубление знаний. Была разработана основная структура для поддержания аналитической работы Платформы; для руководства разработкой, внедрением и развитием ее рабочей программы; а также для ускорения положительной трансформации элементов и взаимосвязей, которые являются причинами губительных изменений в биоразнообразии и экосистемах и последующей потери их преимуществ для настоящего и будущего поколений. Основная структура включает в себя шесть взаимосвязанных элементов, составляющих социально-экологическую систему, которая работает в различных масштабах во времени и пространстве. Поскольку учетная структура экосистемы СЭЭУ ЭУ охватывает многие элементы МНППБЭУ, существует потенциал для основанных на СЭЭУ ЭУ показателях предоставлять информацию для оценок МНППБЭУ и связанной работы.

14.41 *Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местообитаний водоплавающих птиц (Рамсарская конвенция).* На своем девятом

заседании, проведенном в Кампале с 8 по 15 ноября 2005 года Конференция Сторон Конвенции о водно-болотных угодьях приняла резолюцию IX.1, в которой она с одобрением отметила первоначальную группу из восьми ориентированных на результат экологических показателей для оценки эффективности аспектов осуществления Конвенции (представленных в приложении D к этой резолюции). Восемь показателей, которые имелись в течение трехлетнего периода с 2006 по 2008 гг., охватывали статус ресурса водно-болотных угодий и рискам; Рамсарские угодья — статус; Рамсарские угодья — риски; качественный и количественный статус воды; управление водно-болотными угодьями; статус вида/биогеографической популяции; виды под угрозой исчезновения; а также прогресс в определении Рамсарских угодий. Были разработаны два дополнительных подпоказателя для дальнейшего рассмотрения статуса водно-болотных угодий: статус и тенденции в масштабе экосистемы и тенденции в статусе охраны.

14.42 На основании четырех стратегических целей Рамсарской конвенции в Четвертом стратегическом плане Конвенции на период с 2016 по 2024 гг. было определено всего 19 целевых задач. Чтобы отслеживать прогресс в достижении стратегических целевых задач Конвенции странам в разделе 3 шаблона национального доклада для Рамсарской конвенции задается ряд вопросов, связанных с показателями; этот шаблон должен заполняться для каждой конференции участвующих сторон. Ряд показателей был определен как имеющий потенциал поддержки счетами, основанными на СЭЭУ:

- Изменения в масштабе экосистем водно-болотных угодий
- Тенденции в состоянии водно-болотных угодий
- Количество домохозяйств, связанных с системой канализации
- Процент охвата канализацией в стране
- Количество установок по очистке сточных вод

14.43 *Группа организаций, наблюдающих за состоянием Земли – Сеть для наблюдения за биоразнообразием (ГЕО БОН).* ГЕО БОН — это глобальная сеть, работающая над улучшением приобретения, координации и поставки наблюдений за биоразнообразием для принятия решений. Будучи представителем основных провайдеров данных о биоразнообразии, работающих на местном, национальном, региональном и международном уровне, и посредством своих усилий по проектированию и внедрению структурированных и функционально совместимых национальных сетей по наблюдению за биоразнообразием, сеть ГЕО БОН имеет непосредственную полезность для внедрения процесса СЭЭУ ЭУ в целом, в частности в том, что касается счетов производства природного капитала и связанных показателей.

14.44 Особо востребовано создание изменяемой и функционально совместимой структуры для наблюдения за биоразнообразием с использованием концепции основных переменных биоразнообразия (ОПБ). ОПБ распространяются на основные измерения биоразнообразия, охватывая шесть классов (популяции видов, особенности видов, генетический состав, состав сообщества, структура экосистемы и функция экосистемы). ОПБ оптимизируют использование на месте и данные удаленного зондирования, прогнозные модели и повторные измерения в тех же местах для определения тенденции и установления изменения экосистемы. Дополнительно разрабатывается новая структура для основных переменных экосистемных услуг (ОПЭУ), которая обеспечивает гибкий способ измерения изменений в широком кругу материальных, нематериальных и культурных услуг, предоставляемых биоразнообразием и экосистемами. Взаимодействия и динамика в рамках и в разрезе биоразнообразия, функций экосистемы и экосистемных услуг, включая экологические, а также социально-экологические обратные воздействия, могут оцениваться с использованием соответствующих групп ОПБ и ОПЭУ.

14.45 ОПБ и ОПЭУ внедряются посредством структурированных и повторяющихся рабочих процессов, которые могут применяться во многих масштабах, связывающих первичные данные наблюдения с многочисленными информационными продуктами биоразнообразия. Эти рабочие процессы используются для разработки нового временного ряда показателей с целью отслеживания статуса и тенденций в основных измерениях изменений и типов

биоразнообразия. Таким образом, и сами ОПБ, и их интегрированные результаты (например, показатели) напрямую влияют на многие из показателей, связанные с инициативой показателей СЭЭУ ЭУ. Через структуру СЭЭУ ЭУ, которая поддерживает разработку открытых, стандартизированных и функционально совместимых показателей, ОПБ и ОПЭУ могут обеспечить основные результаты обработки данных с информацией для широкого круга политических систем, включая Конвенцию о биологическом разнообразии, Цели устойчивого развития и многосторонние соглашения об охране окружающей среды. Постоянные взаимодействия и обмен информацией между разработчиками данных о биоразнообразии и рядом статистических ведомств, выходящие за пределы национального уровня на глобальный уровень, будут иметь важную роль при создании продиктованных предложением, научно обоснованных и своевременных показателей СЭЭУ ЭУ, четким и последовательным образом в рамках масштабов и секторов. Ким и другие (готовится к публикации) представляют подробную оценку потенциальных связей между СЭЭУ ЭУ и ГЕО БОН.

14.46 *Глобальная система наблюдений за океаном (ГСНО).* Глобальная система наблюдений за океаном (ГСНО) была основана в 1991 году государствами-членами Межправительственной океанографической комиссии (Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО)). Среди ее спонсоров — Всемирная метеорологическая организация (ВМО), Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) и Международный научный совет. Сообщество ГСНО и его партнеры координировали разработку продуктов глобальных наблюдений и информации об океаническом климате. За последнее десятилетие ГСНО занималась разработкой интегрированной глобальной системы наблюдений, включающей биологию, экосистему и здоровье океана.

14.47 ГСНО отвечает за разработку и расширение набора важнейших основных океанических переменных (ООП) и морских основных климатических переменных (ОКП). Физические и биогеохимические ООП измеряют физическое и химическое состояние морских экосистем и могут поддерживать потенциальные показатели состояния морских и прибрежных экосистем согласно Таблица 14.2. Биологические ООП измеряют масштаб и состояние морских экосистем, имеющих особую актуальность для стран, отчитывающихся по глобальным экологическим конвенциям. И ООП, и ОКП могут соответствовать классификациям по Глобальной типологии экосистем МСОП. Они поддерживают глобальное углеродное моделирование, инвестиции в голубой углерод и выбор природных экосистем для получения ключевых показателей глобальной структуры биоразнообразия после 2020 года. Они также могут служить потенциальными показателями для масштаба и состояния экосистемы и потоков экосистемных услуг для СЭЭУ ЭУ (таблицы 14.1, 14.2 и 14.3). ГСНО работает в тесном сотрудничестве с Сетью наблюдений за морским биоразнообразием (СНМБ), поскольку биологические ООП предоставляют основные данные, на основании которых будут рассчитываться морские ОПБ.

14.48 *Инициатива по финансированию биоразнообразия (ИФБ).* ИФБ взяла на вооружение инновационный подход, который позволяет странам измерять свои текущие расходы на биоразнообразие, оценивать свои финансовые потребности в среднесрочной перспективе и определять наиболее подходящие финансовые решения для ликвидации разрывов в своем национальном финансировании биоразнообразия. ИФБ, которая в настоящее время работает в 30 странах, подготовила промежуточное руководство по категоризации расходов на биоразнообразие, основанных на пяти категориях.

14.49 Ведется работа по гармонизации системы классификации для расходов на биоразнообразие между ИФБ, счетами экологических расходов Центральной основы СЭЭУ и показателями Целей устойчивого развития, связанных с расходами на сохранение и устойчивое использование биоразнообразия и экосистем.

14.50 *Суммарное благосостояние.* Индекс суммарного благосостояния — это индекс устойчивости, который измеряет благосостояние, используя природный, произведенный, человеческий и социальный капитал стран. Он может использоваться для дополнения существующих национальных счетов, включая измерения ВВП. Индекс суммарного благосостояния включает в себя природный капитал, человеческий капитал (например, образование, материальные ценности) и произведенный капитал (например, оборудование, технику, дороги), в то же время признавая изменяющиеся факторы, такие как ущерб от углеродных выбросов, прирост капитала от нефти и общую производительность факторов производства. Эти факторы измеряются по

странам и поэтому показывают цены/ставки на национальных уровнях. Денежная стоимость экосистемных активов, полученная из счета денежных активов экосистемы СЭЭУ ЭУ, может поддерживать показатели компонента природного капитала суммарного благосостояния, отражая признание того, что денежные стоимости, основанные на скрытых ценах, могут быть подходящими в зависимости от аналитического контекста (см. главу 12).

14.51 *Биофизическое моделирование.* Моделирование для СЭЭУ ЭУ важно, поскольку существует несколько проблем при компоновке экосистемных счетов для получения показателей. Во-первых, данные, необходимые для сбора экосистемных счетов, как правило, не отражаются в источниках данных, используемых статистическими службами, таких как опросы, административные данные и переписи. Вторая проблема заключается в том, что СЭЭУ ЭУ представляет собой четкую пространственную систему, которая в итоге требует картирования как экосистем, так и экосистемных услуг. Следовательно, даже показатели экосистемных услуг, которые регулярно собираются через домохозяйства и сельскохозяйственные опросы, должны быть четкими с пространственной точки зрения. И, наконец, указание в отчетности экологических данных таким образом, чтобы они могли быть интегрированы в учетные системы без излишнего упрощения сложных экологических и социально-экологических процессов, лежащих в основе экосистемных услуг, представляет собой проблему. СЭЭУ ЭУ отражает попытку слияния дисциплинарных перспектив из экологии, экономики и учета посредством обеспечения четкой в пространственном отношении учетной системы для экосистемных услуг, в то же время избегая повторного счета экономических вкладов экосистемных преимуществ.

14.52 Биофизическое моделирование может заполнять пробелы там, где не легко получить информацию, а также пространственно распределять данные, которые обычно не являются четкими в пространственном отношении. За последнее десятилетие получили широкое распространение и быстро развиваются различные модели и инструменты для прогнозирования физической поставки экосистемных услуг; это означает, что компилирование экосистемных счетов статистическими службами становится все более экономически целесообразным. Хотя большинство биофизических моделей не разрабатывались конкретно для целей учета, многие модели дают результаты, которые могут использоваться непосредственно в СЭЭУ ЭУ или модифицироваться для использования в СЭЭУ ЭУ. Определение того, какие инструменты и платформы для моделирования дают результаты, которые согласуются с СЭЭУ ЭУ, может способствовать более быстрому принятию экосистемных счетов.

14.53 *Анализ сценариев.* СЭЭУ ЭУ может быть развернут при применении анализа сценариев в поддержку выработки политики. Повышающаяся взаимосвязанность между природной окружающей средой, человеческими обществами и их экономиками подразумевает новые проблемы и возможности для директивных органов. Чтобы надлежащим образом принимать к сведению такие сложности, директивным органам требуются новые источники данных и показатели, основанные на понятных статистических системах, которые могут быть трансформированы в значимую для решений информацию посредством применения инновационных, сложных технологий моделирования.

14.54 Создание и выражение в количественном значении различных сценариев с математической моделью для имитационного моделирования позволяет создать количественные прогнозы на основании этих сценариев (например, для внедрения или невнедрения предлагаемой политики), которые могут использоваться как источник информации для процесса разработки политики. Этот тип задачи, известный под названием «анализ сценариев политики», предназначен для использования как источник информации для принятия решений, чтобы оценивать итоги и эффективность различных опций корректировки политики. Технический доклад по теме *«Анализ сценариев политики с использованием экосистемных счетов СЭЭУ»* (Организация Объединенных Наций, Департамент по экономическим и социальным вопросам, Отдел статистики и Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде, 2021) [165], а также доклад МНППБЭУ по анализу сценариев (2016) являются источниками дополнительной информации по этой сфере работы.

14.55 Обеспечивая стандартизированный подход с использованием последовательных и понятных данных, а также ориентируясь на общественную значимость и участие заинтересованных лиц в политическом анализе, СЭЭУ ЭУ может поддерживать использование счетов, дальнейшее

[165] См. https://seea.un.org/content/policy-scenario-analysis-using-seea-ecosystem-accounting.

развитие моделирующих подходов и создание новых моделей, и это все с конечной целью предоставления информации для политических решений. Это может быть достигнуто через:

- Формирование новых знаний об экосистемах и том, как посредством своего масштаба и качества они обеспечивают услуги, благоприятствующие сообществам и благосостоянию человека. Это позволяет встраивать экосистемы в социальные и экономические оценки.
- Создание понятных и гармонизированных счетов, обеспечивающих разработку новых моделей, в которых может использоваться такая структура данных.
- Продвижение использования системного подхода, который оценивает (a) влияние деятельности человека на экосистемы и (b) модели, которые определяют ту степень, в которой экосистемы влияют на здоровье человека и деятельность человека.
- Применение стандартных подходов к оценке экосистемных услуг и экосистемных активов, основанных на меновой стоимости.
- Улучшения в анализе, выполненном с несколькими моделями посредством введения физических показателей масштаба и состояния экосистемы и экосистемных услуг.
- Генерирование знаний о том, как существующие модели могут быть взаимосвязаны, чтобы лучше представлять взаимоотношения между обществом, экономикой и окружающей средой.
- Использование имитаций, расширяющих анализ, предоставленный СЭЭУ, через сценарии прогнозирования будущего или прошлого.
- Недвусмысленное выражение важности зависящих от места ведущих факторов изменений, с использованием четкого в пространственном отношении анализа, который позволяет пользователям определять стоимость экосистемных услуг на основании местоположения, в котором они используются, и таким образом более четко оценивать спрос и предложение

14.4 Объединенные презентации для экосистемного учета

14.4.1 Вступительная часть

14.56 Одной из наиболее сильных сторон СЭЭУ является представление данных в формате, в котором объединяются физические и денежные данные. В главе VI Центральной основы СЭЭУ объединенные презентации вводятся как средство краткого изложения данных из различных счетов и связывания этих данных с другими значимыми данными, например, о населении или занятости. В контексте СЭЭУ ЭУ объединенные презентации предназначены, чтобы показывать изменения в запасах и потоках экосистем в том, что касается стандартных показателей экономической деятельности, без необходимости осуществления оценки экосистемных услуг и экосистемных активов в денежной форме. В дополнение к этому, имеется место для значительной гибкости в композиции объединенных презентаций. Приведенные ниже описания концентрируются на общих сферах интересов, а не на предоставлении исчерпывающего списка.

14.57 Хотя они не охватывают полную интеграцию информации в том, что касается учета, объединенные презентации могут поддерживать более информированное обсуждение отношения между экосистемами и экономической деятельностью таким образом, при котором принимаются в расчет пространственные и экологические контексты. В дополнение к этому, они могут помогать поддерживать презентацию показателей для мониторинга тенденций в связанных с экосистемами результатах.

14.58 В настоящем разделе вводятся конкретные темы, на которых может быть сделан акцент в объединенной презентации. При выборе значимых переменных для включения в объединенную презентацию необходимо иметь в виду конкретный вопрос или фокус анализа, таким образом, чтобы можно было показать вклад выбранных перемен в более широкий

нарратив, что тем самым контекстуализирует эти перемены. Для этой цели может быть значимым применять системы показателей, такие как движущие силы-давление-состояние-воздействие-реакция (ДДСВР) (Европейское агентство по окружающей среде, 1999 г.) или недавно разработанные системы, такие как система пробелов в экологической устойчивости или система природного индикатора капитала. Связи между системой ДДСВР и СЭЭУ рассматриваются в настоящем разделе для приведения примеров возможностей применения системы показателей. Следует отметить, что СЭЭУ не выступает за применение какой-либо конкретной системы показателей.

14.4.2 Классификация экологической деятельности

14.59 Может иметься особый интерес в совмещении информации по экосистемным услугам и экосистемным активам с информацией о расходах на защиту окружающей среды или управлении ресурсами. Если информация по соответствующей деятельности организована так, чтобы ссылаться на те же пространственные площади и/или типы экосистем, это упростило бы мониторинг воздействия расходов на изменения в экосистемах. [166] Например, информация, показывающая расходы на восстановление прибрежных водно-болотных угодий может быть совмещена с информацией об ассоциированных изменениях в состоянии экосистемы и в ассоциированных экосистемных услугах, привязанных к улучшенному состоянию экосистемы.

14.60 Как определено в Центральной основе СЭЭУ, экологическая деятельность — это деятельность, основной целью которой является либо охрана окружающей среды (профилактика, сокращение и ликвидация загрязнения и других форм деградации) или управление ресурсами (сохранение и поддержание запасов природных ресурсов). [167]

14.61 Информация, собранная по фактическим расходам на восстановление экосистемных активов, могла бы быть со временем дополнена информацией о потоках экосистемных услуг, через которую может быть составлена более полная картина взаимоотношений между состоянием экосистемы и экосистемными услугами. В дополнение к этому могут быть установлены связи с анализом положительных и отрицательных внешних факторов, плохих экосистемных услуги и степени, до которой расходы и прочие ответные меры в области политики сокращают любые отрицательные воздействия. Действительно, одна из ключевых ролей модели экосистемного учета заключается в содействии организации этих типов данных и, таким образом, предоставлении оснований для более подробных анализов.

14.62 Компиляция целевой статистики по производству связанных с экосистемой экологически чистых товаров и услуг с использованием структуры сектора экологически чистых товаров и услуг (СЭЧТиУ) может также представлять интерес. Эта статистика обеспечила бы информацию, например, по доле общей добавленной стоимости, вложенной в экономику через производство товаров и услуг, связанных с экосистемами и биоразнообразием (иногда именуемой экономикой биоразнообразия).

14.4.3 Экономическая зависимость от экосистем

14.63 Хотя в экосистемном учете основной акцент делается на услуги, предоставляемые экосистемами, существует также интерес к пониманию значимости взаимоотношений между экосистемами и стандартными показателями экономической деятельности, такими как ВВП. Например, может быть интересно понять зависимость текущих показателей сельскохозяйственного производства от экосистемных услуг, таких как опыление. Хотя такие измерения зависимостей могут быть сконцентрированы на непосредственном воздействии

[166] Может быть сложно относить данные опросов, собранные на национальном уровне, на конкретные экосистемные активы. Таким образом, может быть необходимо рассмотреть альтернативные подходы к сбору информации о зависящих от места расходах, например, через административные источники.

[167] Подробнее об этом см. главу IV Центральной основы СЭЭУ.

(например, ВВП «под угрозой» в отсутствие услуги опыления), в них могут также приниматься в расчет непрямые последствия (или последствия цепочки поставок) посредством измерения эффектов умножения в экономике с использованием расширенной таблицы ресурсов и использования, описанной в главе 11. В ситуациях, когда общий вклад экосистемных услуг (выраженный в процентах от ВВП) низок, возможно, что экономическая зависимость может быть все же очень высокой.

14.64 Следует принять, что отнесение экономической деятельности на субнациональные территориальные районы (такие как административные регионы или микрорайоны) может повлечь концептуальные трудности. Поэтому может быть очень полезно начать с определения мер экономической деятельности для этих отраслей и видов деятельности, например, сельского хозяйства, лесоводства, рыболовства и туризма, для которых может быть установлена четкая связь между экосистемой и местоположением производства. Дополнительные экономические связи могут быть определены посредством отслеживания цепочек поставок.

14.4.4 Информация об инструментах политики

14.65 Если связи между хозяйствующими субъектами и конкретными экосистемами могут быть установлены, возможно рассмотреть интегрирование информации по ряду их сделок, которое может произойти в отношении экономической деятельности. Например, данные о платежах определенных экологических налогов, платежах за аренду природных ресурсов, платежах субсидий на предотвращение и уменьшение загрязнения окружающей среды (экологических субсидий) и аналогичных переводах могут представляться наряду со стандартными экономическими показателями и показателями экосистемных услуг и активов для обеспечения более полной картины взаимоотношений между конкретной экосистемой и экономикой. С точки зрения общего экологического менеджмента может быть также интересным сравнение расходов на охрану окружающей среды и поступлений, связанных с охраной окружающей среды.

14.4.5 Использование структуры «движущие силы-давление-состояние-воздействие-реакция» (ДДСВР)

14.66 Ряд показателей для анализа различных тем могут описываться с использованием структуры «движущие силы-давление-состояние-воздействие-реакция» (ДДСВР) (Европейское агентство по окружающей среде, 1999 г.), которая описывает поэтапную причинно-следственную цепочку, связывающую экономическую деятельность и воздействие на природу. Показатели ДДСВР, которые являются наиболее улучшенными в результате их получения из счетов СЭЭУ ЭУ, по большей части являются этими показателями, характеризующимися как показатели состояния или воздействия в структуре ДДСВР. Расширяя область применения анализа и интегрируя статистику и показатели из Центральной основы СЭЭУ и других социально-экономических измерений с СЭЭУ ЭУ, СЭЭУ стремится к получению широкого круга важных показателей, которые считаются значимыми для политики и которые могут также сообщаться с использованием структуры ДДСВР.

14.67 *Показатели движущих сил.* Движущие силы — это антропогенная деятельность, оказывающая давление на экосистемы. Показатели для движущих сил описывают социальные, демографические и экономические события в обществе, а также соответствующие изменения в схемах потребления и производства. Основными движущими силами являются рост населения и изменения в спросе и потребительской/производственной деятельности экономических агентов. Такие изменения оказывают давление на экосистемы. Примеры показателей движущих сил, действующих на экосистемы в общем контексте СЭЭУ, представлены в Таблица 14.5.

Таблица 14.5: Возможные показатели движущих сил, основанные на СЭЭУ

Тип	Показатели	Пространственная единица	Связанные счета СЭЭУ и статистика из других измерений

Объединенная презентация	Население на гектар типа экосистемы	Тип экосистемы	Счет масштаба экосистемы; статистика населения, разбитая по типу экосистемы
Объединенная презентация	Ресурсоемкость в области экосистемного учета (т.е. соотношение природных ресурсов, таких как вода, используемая на экономическую переменную, такую как производимая продукция, доход или добавленная стоимость)	Область экосистемного учета	Счет масштаба экосистемы; счета физического потока Центральной основы СЭЭУ; экономическая статистика

14.68 *Показатели давления.* Давления — это непосредственные стрессы для экосистем, возникающие в результате антропогенной деятельности, такие как выбросы [вредных веществ] в воздух, воду и отходы, а также высвобождение избыточного количества питательных веществ. Давления, оказываемые движущими силами, трансформируются в ряд биофизических и экологических процессов, чтобы проявиться в изменениях в условиях экосистемы. Примеры показателей давлений, оказываемых на экосистемы в общем контексте СЭЭУ, представлены в Таблица 14.6.

Таблица 14.6: Возможные показатели давления, основанные на СЭЭУ

Тип	Показатели	Пространственная единица	Связанные счета СЭЭУ и статистика из других измерений
Объединенная презентация	Опасные отходы, генерируемые по секторам промышленности	Тип экосистемы	Счет масштаба экосистемы; счета твердых отходов
Объединенная презентация	Выброс парниковых газов по секторам промышленности	Тип экосистемы	Счет масштаба экосистемы; счет выбросов вредных веществ в воздух ЦС СЭЭУ
Объединенная презентация	Сбросы вредных веществ в воду (биологическая потребность в кислороде/химическая потребность в кислороде, фосфор, азот и пр.) по секторам промышленности	Тип экосистемы	Счет масштаба экосистемы; счет выбросов вредных веществ в воду ЦС СЭЭУ

14.69 *Показатели состояния.* Показатели состояния дают описание количества и качества физических, биологических или химических явлений в определенной области. В контексте СЭЭУ ЭУ они относятся к состоянию экосистемы в том, что касается масштаба, состояния и потенциала для оказания услуг человечеству и условий в окружающей среде. Показатели, получаемые из счетов масштаба и состояния экосистемы СЭЭУ ЭУ, считаются показателями состояния.

14.70 *Показатели влияния.* Изменения в состоянии окружающей среды в связи с природными изменениями, давление на окружающую среду или вмешательство людей оказывают воздействие на социально-экономические функции окружающей среды. Показатели воздействия из СЭЭУ ЭУ включают измеренные показатели изменений в экосистемах и системах людей, например, в отношении оказания экосистемных услуг и деградации экосистем. Показатели, полученные из счета физических или денежных потоков экосистемных услуг, а также счет денежных активов экосистемы СЭЭУ ЭУ считаются показателями воздействия. Некоторые примеры приведены в Таблица 14.7. Прочие типы показателей воздействия в рамках общего контекста СЭЭУ включают:

- Показатели, полученные из интегрированного и расширенного учета (глава 11 СЭЭУ ЭУ)
- Показатели, полученные из сочетания физических и денежных счетов
- Показатели, измеряющие экономическую зависимость от экосистем
- Показатели, полученные из аналитических моделей, использующих данные СЭЭУ для анализа модели потребления и производства (например, показатели следа)

Таблица 14.7: Возможные показатели воздействия, основанные на СЭЭУ

Тип	Показатели	Пространственная единица	Связанные счета СЭЭУ и статистика из других измерений
Интегрированный и расширенный учет	Чистый внутренний продукт, скорректированный на стоимость деградации	Область экосистемного учета	Расширенная последовательность счетов
Объединенная презентация	Область экосистемы, в которой наблюдалось увеличение в состоянии	Тип экосистемы	Счет масштаба экосистемы; счет состояния экосистемы
Объединенная презентация	Валовой экосистемный продукт (ВЭП) на гектар типа экосистемы	Тип экосистемы	Счет масштаба экосистемы; счет денежных потоков экосистемных услуг
Объединенная презентация	Соотношение стоимости экосистемного актива к стоимости услуги	Тип экосистемы	Счет денежных потоков экосистемных услуг; счет денежных потоков экосистемных активов
Экономическая зависимость от экосистемы	Экономическая деятельность, зависящая от природы (например, стоимость экосистемных услуг, связанная с отраслевой добавленной стоимостью)	Область экосистемного учета	Счет денежных потоков экосистемных услуг; СНС; отраслевая статистика
Экологически расширенный мультирегиональный анализ затрат и результатов	Экосистемные следы (например, потоки углеродов, воды или экосистемных услуг, включенные в импорт или экспорт товаров и услуг страны)	Область экосистемного учета	Счет денежных потоков экосистемных услуг; Анализ затрат и результатов

14.71 *Показатели реагирования:* Реагирование — это действия руководства с целью решения экологических проблем или для профилактики, компенсирования, улучшения или адаптации к изменениям в состоянии окружающей среды. Возможные основанные на СЭЭУ показатели реагирования представлены в Таблица 14.8. Типы потенциальных показателей реагирования в контексте СЭЭУ охватывали бы следующие области:

- Деятельность по охране окружающей среды и сектор экологически чистых товаров и услуг (СЭЧТиУ)
- Налоги и издержки, охватывающие, например, защиту окружающей среды и расходы на управление ресурсами и экологические налоги
- Политические инструменты, предназначенные для сохранения состояния экосистемы

Таблица 14.8: Возможные показатели реагирования, основанные на СЭЭУ

Тип	Показатели	Пространственная единица	Связанные счета СЭЭУ и статистика из других измерений
Классификация экологической деятельности	Добавленная стоимость и создание рабочих мест сектора экологически чистых товаров и услуг (СЭЧТиУ) по типу экосистемы	Тип экосистемы	Сектор экологически чистых товаров и услуг (СЭЧТиУ); СНС; экономическая статистика
Налоги и издержки	Доход на издержки, связанные с биоразнообразием (индекс изменения в состоянии экосистемы на каждый затраченный доллар)	Область экосистемного учета	Счет состояния экосистемы; счет защиты и расходов по охране окружающей среды
Налоги и издержки	Экологический налог, связанный с биоразнообразием	Область экосистемного учета	Учет для экологических налогов

Инструмент политики	Интегрирование биоразнообразия в национальные системы учета и отчетности, определенные как внедрение СЭЭУ		

Приложение A14.1: СЭЭУ ЭУ и глобальная структура биоразнообразия после 2020 года[168]

A14.1 Роль официального статистического сообщества и ценность СЭЭУ для мониторинга глобальной структуры биоразнообразия после 2020 года и включение мероприятий биоразнообразия в национальные статистические системы признаются на политическом уровне. На своем двадцать четвертом заседании Вспомогательный орган по научным, техническим и технологическим консультациям при Конвенции о биологическом разнообразии пересмотрел следующие документы: «Глобальная структура биоразнообразия после 2020 года: научно-техническая информация в обоснование пересмотра актуализированных целей и целевых задач, а также связанных показателей и базовых параметров» (CBD/SBSTTA/24/3) [168]9 и «Предлагаемые показатели и мониторинговый подход для глобальной структуры биоразнообразия после 2020 года» (CBD/SBSTTA/24/3/Add.1). [1670] Документ CBD/SBSTTA/24/3 включал в себя рекомендацию о том, чтобы на своем пятнадцатом заседании Конференция сторон Конвенции приняла решение, в котором она:

- Примет систему мониторинга для глобальной структуры биоразнообразия после 2020 года
- С одобрением отметит работу Статистического отдела Секретариата ООН по разработке статистических стандартов для измерения биоразнообразия, [состояния] окружающей среды и их взаимоотношения с социально-экономическим развитием, а также их поддержку национальным статистическим организациям, задействованным в процессе мониторинга биоразнообразия
- Предложит Статистической комиссии ООН поддержать практическое применение системы мониторинга для глобальной структуры биоразнообразия после 2020 года
- Признает ценность согласования национального мониторинга со статистическим стандартом Системы экологического и экономического учета, чтобы придать биоразнообразию приоритетное значение в статистических системах и укрепить национальные мониторинговые системы и отчетность

A14.2 Для мониторинга внедрения глобальной структуры биоразнообразия после 2020 года предлагается система мониторинга, состоящая из следующих трех групп показателей:

- *Группа 1: ключевые показатели* Минимальная группа укрупненных показателей, которые охватывают общую область целей и целевых задач глобальной структуры биоразнообразия после 2020 года, которые должны использоваться для отслеживания национального прогресса, а также регионального и глобального прогресса. Эти показатели также могли бы использоваться для целей коммуникации. Дополнительно некоторые страны могут пожелать использовать подгруппу этих показателей или только ключевые показатели целевого уровня для коммуникаций на высоком уровне и пропаганды
- *Группа 2: показатели компонентов.* Группа показателей для мониторинга каждого компонента каждой цели и целевой задачи глобальной структуры биоразнообразия после 2020 года на национальном уровне, а также для отслеживания регионального и глобального прогресса
- *Группа 3: дополнительные показатели.* Группа показателей для тематического или глубокого анализа каждой цели и целевой задачи, которые менее значимы для большинства стран; в которых имеются значительные методологические пробелы или пробелы в сборе данных; которые являются весьма ограниченными и не охватывают область охвата компонента цели или целевой задачи; либо могут применяться только на глобальном и региональном уровнях

A14.3 Внутри этих трех групп предлагаются различные типы показателей для целей и целевых задач глобальной структуры биоразнообразия после 2020 года. Предлагаемые для целей показатели освещают статус и тенденции в биоразнообразии, включая преимущества, предоставляемые биоразнообразием людям, и условия, необходимые для достижения структуры. Показатели, предлагаемые для целевых задач, нацелены на мониторинг действий, предпринимаемых для достижения этих целей, и их воздействий.

[168] Настоящее приложение основано на возможном наборе ключевых показателей по состоянию на июль 2021 года, которые все еще находятся на рассмотрении Конференции сторон Конвенции о биологическом разнообразии.

[169] Доступно по ссылке www.cbd.int/doc/c/705d/6b4b/a1a463c1b19392bde6fa08f3/sbstta-24-03-en.pdf.

[170] Доступно по ссылке www.cbd.int/doc/c/ddf4/06ce/f004afa32d48740b6c21ab98/sbstta-24-03-add1-en.pdf.

A14.4 Что касается выбора ключевых показателей, приоритет был отдан показателям, которые были согласованы через установленный научный или межгосударственный процесс, и где имеется существующий орган, который продолжит анализ показателя. Были предприняты меры для согласования с межправительственными процессами при Статистической комиссии ООН, включая Цели устойчивого развития СЭЭУ. [171]

A14.5 Обсуждение ключевых показателей для глобальной структуры биоразнообразия после 2020 года идет на постоянной основе. Следует отметить, что СЭЭУ признается методологической основой для ключевых показателей не менее чем шести целей и целевых задач в рамках системы мониторинга (цели A и B; а также целевые задачи 9, 11, 14 и 19). Избранные предлагаемые ключевые показатели, которые могут быть получены из счетов СЭЭУ, перечислены непосредственно ниже: [172]

- Масштаб выбранной природной или модифицированной экосистемы (например, лес, саванны и пастбища, водно-болотные угодья, мангровые леса, соленые болота, коралловые рифы, морские водоросли, макроводоросли и естественные среды обитания, расположенные в приливно-отливных зонах)
- Национальные эколого-экономические счета экосистемных услуг
- Национальные товарно-материальные запасы парниковых газов от землепользования и изменений в землепользовании
- Национальные эколого-экономические счета преимуществ от использования диких видов
- Национальные эколого-экономические счета регулирования качества воздуха, количества и качества воды, а также защиты от опасностей и экстремальных событий для всех людей, из экосистем
- Средняя доля застроенной площади городов, которая является «зеленым»/ «синим» пространством для всеобщего общественного использования
- Интегрирование биоразнообразия в национальные системы учета и отчетности, определенные как внедрение Системы экологического и экономического учета
- Материальный след на душу населения
- Государственные расходы и частные расходы на сохранение и устойчивое использование биоразнообразия и экосистем

A14.6 Основываясь на этой дискуссии, Таблица 14.1.1 и Таблица 14. перечисляют, соответственно, цели на 2050 год и целевые задачи на 2030 год по глобальной структуре биоразнообразия после 2020 года, информация для которой может поступать посредством использования основанных на СЭЭУ счетов.

[171] См. пояснение Исполнительного секретаря Конвенции о биологическом разнообразии, озаглавленное «Предлагаемые ключевые показатели мониторинговой системы для глобальной структуры биоразнообразия после 2020 года» (CBD/WG2020/3/3/Add.1). Доступно по ссылке www.cbd.int/doc/c/d716/da69/5e81c8e0faca1db1dd145a59/wg2020-03-03-add1-en.pdf.

[172] Там же.

Таблица 14.1.1: Потенциальные показатели для целей 2050 года (включая ссылки на связанные показатели Целей устойчивого развития)

Цель	Соответствующие счета СЭЭУ
A. Стабильность всех экосистем повышается, с повышением не менее чем на 15 процентов площади, сочетаемости и стабильности природных экосистем, поддерживающих здоровые и устойчивые популяции всех видов, процент исчезающих видов был сокращен не менее чем в десять раз, а риск исчезновения видов во всех таксономных и функциональных группах снизился наполовину, и генетическое разнообразие диких и одомашненных видов гарантируется, с сохранением не менее чем 90-процентного генетического разнообразия во всех видах	Цель A, в рамках которой осуществляется мониторинг размера природных экосистем и состояния экосистем в том, что касается их сочетаемости и стабильности, а также статуса и тенденций видов, находящихся под угрозой исчезновения, может основываться на показателях из счетов масштаба экосистемы, счетов состояния экосистемы и видовых счетов СЭЭУ ЭУ.
B. Вклад природы в жизнь людей оценивался, поддерживался и увеличивался через сохранение и устойчивое использование, поддерживающие глобальную повестку развития на благо всех людей	Цель B, в рамках которой осуществляется мониторинг вклада природы в жизнь людей и преимуществ от экосистем и биоразнообразия, а также их устойчивое использование, может поддерживаться показателями из счетов физических и денежных потоков экосистемных услуг СЭЭУ ЭУ
D. Средства осуществления доступны для достижения всех целей и целевых задач Структуры	Цель D, в рамках которой осуществляется мониторинг способов исполнения для глобальной структуры биоразнообразия после 2020 года, может основываться на показателях из счетов расходов на охрану окружающей среды Центральной основы СЭЭУ

Таблица 14.1.2: Связывание счетов СЭЭУ с целевыми задачами 2030 года

Целевая задача	Соответствующие счета СЭЭУ
2. Обеспечить, чтобы не менее 20 процентов деградировавшей пресноводных, морских и наземных экосистем восстанавливались, обеспечивая взаимодействие между ними и делая основной акцент на приоритетных экосистемах	Целевая задача 2, в рамках которой осуществляется мониторинг области деградировавших экосистем при восстановлении экосистем, может основываться на показателях, получаемых из сочетания счетов масштаба экосистемы и счетов состояния экосистем СЭЭУ ЭУ
3. Обеспечить, чтобы е менее 30 процентов (в глобальном масштабе) земельных площадей и морских площадей, особенно площадей, имеющих исключительную важность для биоразнообразия и его вклада в жизнь людей, сохранялись посредством эффективно и справедливо управляемых, экологически репрезентативных и хорошо связанных между собой систем природоохранных зон, а также прочих эффективных, основанных на зонах мер охраны, и интегрировались в более широкие сухопутные и морские ландшафты.	Целевая задача 3, в рамках которой осуществляется мониторинг масштаба и состояния природоохранных зон, может основываться на показателях из счетов природоохранных зон, основанных на СЭЭУ ЭУ
4. Обеспечить активные управленческие действия, чтобы сделать возможным восстановление и сохранение видов и генетического разнообразия диких и одомашненных видов, в т.ч. посредством консервации на месте, а также эффективно управлять взаимодействием человека и дикой природы во избежание или сокращение конфликтов человека и дикой природы	Целевая задача 4, в рамках которой осуществляется мониторинг управленческих действий по сохранению диких видов фауны и флоры, может основываться на показателях из видовых счетов СЭЭУ ЭУ. Показатели, которые измеряют статус и тенденции видов, также могут быть интегрированы в счета состояния экосистемы СЭЭУ ЭУ для получения более широких мер по устойчивости
5. Обеспечить ведение добычи, торговли и использования диких видов устойчивым, законным и безопасным для здоровья человека образом.	Целевая задача 5, в рамках которой осуществляется мониторинг устойчивой и безопасной добычи и использования диких видов фауны, может основываться на показателях из счетов физических потоков экосистемных услуг СЭЭУ ЭУ

6. Управление способами введения экспансионистских чуждых видов, предотвращающих или сокращающих интенсивность их введения и укоренения не менее чем на 50 процентов, а также контроль и искоренение экспансионистских чуждых видов для ликвидации или сокращения их воздействий, делая основной акцент на приоритетные виды и приоритетные площадки	Целевая задача 6, в рамках которой осуществляется мониторинг интенсивности введения экспансионистских чуждых видов, может быть интегрирована в счета состояния экосистем СЭЭУ ЭУ для получения более широких мер устойчивости
7. Сократить загрязнение из всех источников до уровней, которые не наносят вреда биоразнообразию, функциям экосистемы или здоровью человека, в том числе посредством сокращения не менее чем на половину потерь питательных веществ в окружающую среду, а пестицидов — не менее чем на две трети, а также прекращения выброса пластиковых отходов	Целевая задача 7, в рамках которой осуществляется мониторинг последствий уровней загрязнения для экосистем и биоразнообразия, может основываться на показателях, получаемых из сочетания счетов состояния экосистем СЭЭУ ЭУ и счетов остаточных потоков Центральной основы СЭЭУ
8. Минимизировать воздействие изменения климата на биоразнообразие, внести вклад в смягчение последствий и адаптацию через основанные на экосистеме подходы, вкладывая не менее чем 10 $GtCO_2e$ в год в глобальные действия по смягчению, а также обеспечить, чтобы при приложении усилий для смягчения последствий и адаптации избегать негативных воздействий на биоразнообразие.	Целевая задача 8, в рамках которой осуществляется мониторинг смягчения последствий изменения климата и адаптация через основанные на охране природы решения и основанные на экосистеме подходы, может основываться на показателях из счетов физических потоков экосистемных услуг СЭЭУ ЭУ
9. Обеспечить преимущества, в т.ч. питание, безопасность пищевых продуктов, лекарств и источников заработка для людей, в особенности наиболее уязвимых, посредством устойчивого управления дикими наземными, пресноводными и морскими видами, а также защиты традиционных устойчивых способов использования коренными народами и местными сообществами	Целевая задача 9, в рамках которой осуществляется мониторинг преимуществ экосистемы и биоразнообразия для людей, может основываться на показателях от сочетания счетов физических и денежных потоков экосистемных услуг для СЭЭУ ЭУ и социально-экономической статистики.
10. Обеспечить, чтобы все зоны для использования в сельском хозяйстве, аквакультуре и лесном хозяйстве управлялись устойчивым образом, в частности, через сохранение и устойчивое использование биоразнообразия, повышение продуктивности и устойчивости этих производственных систем к внешним воздействиям	Целевая задача 10, в рамках которой осуществляется мониторинг продуктивности, устойчивости и прочности экосистем и биоразнообразия в сельскохозяйственной и иных управляемых экосистемах, может основываться на показателях из сочетания счетов состояния экосистемы и счетов физических и денежных потоков экосистемных услуг для культивированных/ управляемых экосистем СЭЭУ ЭУ
11. Поддерживать и укреплять вклады природы в регулирование качества воздуха, количества и качества воды, а также защиты от опасностей и экстремальных событий для всех людей	Целевая задача 11, в рамках которой осуществляется мониторинг регулирования воздушных и водных потоков и смягчения экстремальных событий экосистемами, может основываться на показателях из счетов физических потоков экосистемных услуг СЭЭУ ЭУ
12. Увеличить площадь, доступ и преимущества «зеленых» и «синих» пространств для здоровья и благосостояния людей в городских зонах и иных густонаселенных зонах	Целевая задача 11, в рамках которой осуществляется мониторинг преимуществ биоразнообразия и «зеленых»/ «синих» пространств для здоровья и благосостояния людей, может основываться на сочетании городских счетов, счетов состояния экосистемы и счетов физических потоков экосистемных услуг СЭЭУ ЭУ
14. Полностью интегрировать ценности биоразнообразия в политики, регламенты, планирование, процессы развития, стратегии сокращения масштабов нищеты, счета и оценки воздействий окружающей среды на всех уровнях правительства и во всех секторах экономики, обеспечивая, чтобы вся деятельность и финансовые потоки были приведены в соответствие с ценностями биоразнообразия	Целевая задача 14, в рамках которой осуществляется мониторинг статуса интеграции и повышение значимости биоразнообразия, может основываться на глобальной оценке СЭЭУ, которой измеряется интегрирование биоразнообразия в национальные системы учета и отчетности, определенные как внедрение СЭЭУ
16. Обеспечить, чтобы людей поощряли, и чтобы для них создавались возможности делать осознанный выбор и иметь доступ к соответствующей информации и альтернативам, принимая во внимание культурные предпочтения, для сокращения не менее чем наполовину отходов и, где это целесообразно, излишнего потребления пищи и прочих материалов	Целевая задача 16, в рамках которой осуществляется мониторинг моделей неустойчивого потребления, может основываться на показателях «следа», получаемых от экологически расширенного анализа затрат и результатов с использованием показателей из СЭЭУ в качестве исходных данных

19. Увеличение финансовых ресурсов из всех источников до не менее чем 200 миллиардов в год, включая новые, дополнительные и существующие финансовые ресурсы, увеличение на не менее чем 10 миллиардов в год международных финансовых потоков в развивающиеся страны, максимальное использование частных финансов, а также увеличение мобилизации внутренних ресурсов, принимая во внимание национальное планирование финансирования биоразнообразия, а также повышение наращивания потенциала, передачи технологий и научного сотрудничества для удовлетворения потребностей для внедрения глобальной структуры биоразнообразия после 2020 года, соразмерной с поставленными целями и целевыми задачами структуры	Целевая задача 19, в рамках которой осуществляется мониторинг финансовых ресурсов для исполнения глобальной структуры биоразнообразия после 2020 года, может основываться на показателях из счетов расходов на охрану окружающей среды Центральной основы СЭЭУ

Приложение I: *СЭЭУ-Земля:* упрощенный пример экосистемного учета

Общие сведения

Упрощенный пример, описанный в настоящем приложении, предназначен для поддержки понимания и толкования концепций, описанных в СЭЭУ ЭУ. Поскольку имеется большое разнообразие сочетаний типов экосистем и экосистемных услуг, которые представлены в различных местах, то в настоящем приложении не делается попытки привести пример, который мог бы считаться универсальным для применения. Следовательно, этот пример демонстрирует учет для ограниченного ряда типов экосистем и экосистемных услуг. Однако ожидается, что принципы, лежащие в основе этого ограниченного примера, могут быть обобщены для применения в более сложных ситуациях на национальном уровне или к другим областям экосистемного учета.

В дополнение к приведенному здесь примеру на веб-сайте СЭЭУ имеется, наряду с настоящей публикацией, дополнительная электронная таблица в онлайн-формате.[173] Эта электронная таблица более подробно демонстрирует взаимоотношения в рамках учета и соответствующих расчетов. Ожидается, что со временем эта электронная таблица будет доработана для охвата более широкого круга учетных контекстов.

В отношении прогнозов, данных для счетов в этом примере, не имеется прямой или подразумеваемой связи с конкретными источниками данных, то есть, в презентации допускается, что готовые для счетов данные доступны для включения в счета. Разумеется, в целом, это не будет так на практике, и, по всей вероятности, требуется значительная работа по сбору и систематизации значимых данных для использования в учете. Некоторые такие данные в общих чертах обозначены в документах «*Руководящие положения по биофизическому моделированию для экосистемного учета*» (Организация Объединенных Наций, Департамент по экономическим и социальным вопросам, Статистический отдел, 2022a) и *«Денежная оценка экосистемных услуг и экосистемных активов для экосистемного учета». Промежуточный доклад* (Организация Объединенных Наций, Департамент по экономическим и социальным вопросам, Статистический отдел, 2022b),

Наконец, этот пример не распространяется на описание ряда счетов, которые могли быть скомпилированы для дополнения пяти основных экосистемных счетов. Например, тематические счета, такие как счета для углерода, воды или видов, не включены. Разработка таких счетов для дополнения этих экосистемных счетов может быть продолжена в электронной таблице онлайн-формата на более позднем этапе.

Общий контекст и допущения для упрощенного примера

Следующие экосистемные счета были скомпилированы для области экосистемного учета (ОЭУ) *«СЭЭУ-Земля»*. Начало учетного периода для счетов — 1 января 2020 г., а конец учетного периода — 31 декабря 2020 г.

В *СЭЭУ-Земля* имеется шесть типов экосистем, которые классифицируются в соответствии с биомами Глобальной экосистемной типологии МСОП и функциональными группами экосистем (ФГЭ). Для простоты объяснения каждому типу экосистемы был присвоен краткий ярлык, как продемонстрировано в таблице I.1 ниже.

Таблица I.1: Список типов экосистем для *СЭЭУ-Земля*

Регистрационный номер	Биом МСОП ГТЭ/ФГЭ	Краткий ярлык, используемый в настоящем примере
1	T2 Леса и лесистая местность в умеренном и субарктическом поясах/T2.2 Лиственные леса в умеренном поясе	Лес
2	F2 Озера/F2.1 Большие постоянные пресноводные озера	Озеро
3	T7 Интенсивное землепользование/T7.1 Ежегодные сельхозугодья	Сельхозугодья
4	T7 Интенсивное землепользование/T7.4 Городские и индустриальные экосистемы	Городская зона
5	TF1 Болотные угодья/TF1.3 Постоянные болота	Болотистая местность
6	M1 Морской шельф/M1.1 Морские луга	Морские водоросли

[173] См.https://seea.un.org/ecosystem-accounting.

В том, что касается изменения экологического контекста, допускается, что в *СЭЭУ-Земля* природные экосистемы подвергались растущему давлению, отраженному в (контролируемых) преобразованиях из лесов в сельхозугодья и общей интенсификации использования экосистемы. Это оказывает негативное воздействие на состояние леса и болотистой местности, например, из-за краевых эффектов, воздействующих на экологическое функционирование леса. В дополнение к этому, политики по улучшению состояния сельхозугодий имели смешанные последствия, а городская интенсификация способствует процессу потери «зеленых» городских пространств. По контрасту, долговременные усилия по улучшению качества воды в озере привели к улучшению его состояния. И, наконец, избыточные канализационные стоки из городской зоны негативно повлияли на состояние пластов морских водорослей.

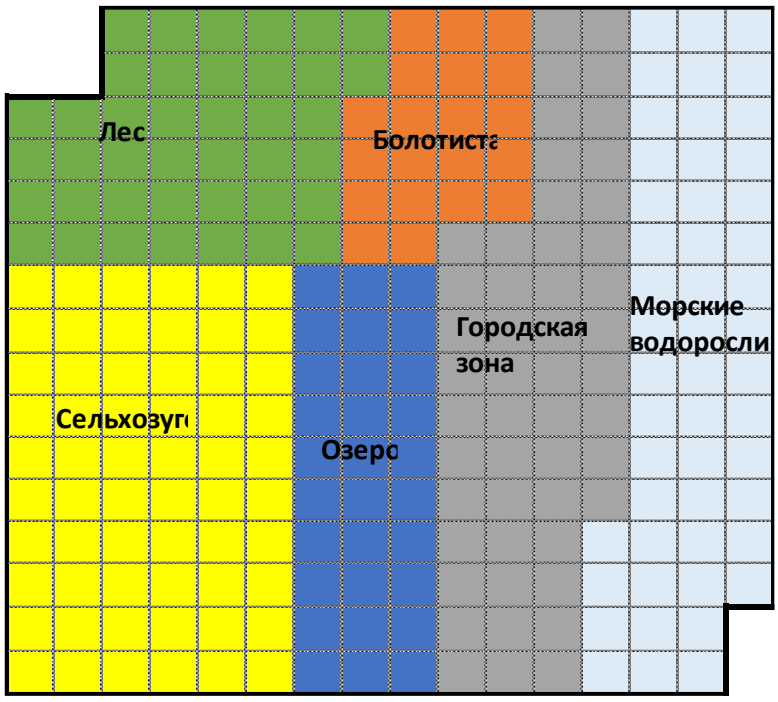
Эти изменения в состоянии также оказывают воздействие на изменение в будущих прогнозируемых потоках экосистемных услуг и в последствиях для учтенных показателей деградации экосистемы, укрепления экосистемы и переоценках. Изменения будущих цен также ожидаются для некоторых экосистемных услуг. Для услуг обеспечения древесиной и дикой рыбой увеличения цен продиктованы как увеличившимся спросом, так и увеличившимся регулированием устойчивости этих отраслей, что привело к снижению поставки экосистемных услуг. Также ожидается, что цена услуг глобального регулирования климата увеличится, отражая увеличения в маржинальных убытках, понесенных в связи с выбросами углерода.

Масштаб экосистемы

В начале учетного периода имеется шесть явно выраженных экосистемных активов. Конфигурация этих экосистемных активов показана на рис. I.1. Общая площадь *СЭЭУ-Земля* составляет 250 гектаров (каждая клетка сетки обозначает 10 гектаров). [174]

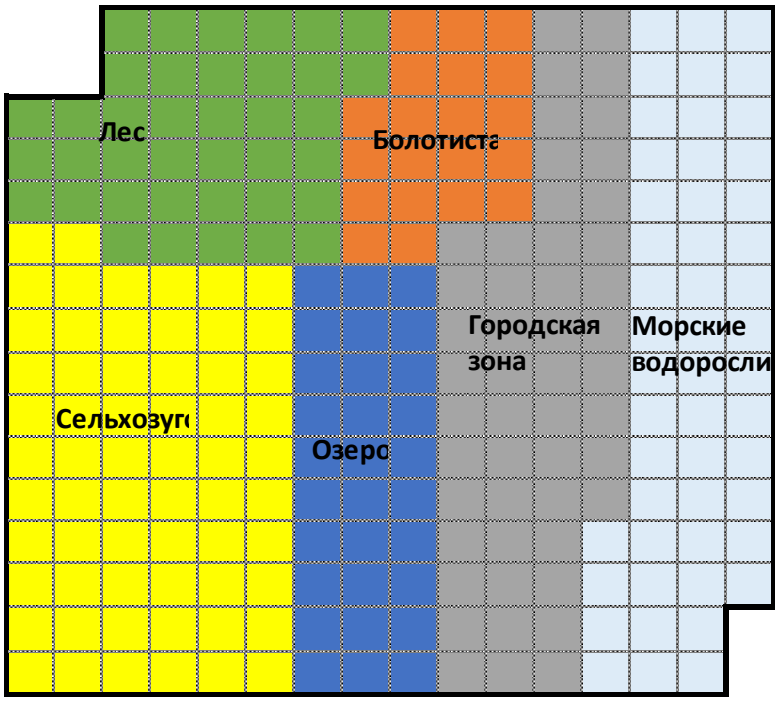
[174] На практике данные о масштабе экосистемы с большой вероятностью рассчитываются для периода времени (например, для 2020 года), а не для конкретных дней в начале и конце учетного периода. С учетом этой ситуации необходимо выбрать момент времени, к которому должны относиться данные. Например, может допускаться, что данные о масштабе за 2020 год отражают начальную протяженность для счетов 2020 года, и может допускаться, что данные о масштабе за 2021 год отражают конечную протяженность для счетов 2020 года (и начальную протяженность дла счетов 2021 года).

Рис. I.1: Начальная протяженность экосистемных активов в *СЭЭУ-Земля*, 1 января 2020 г.



В течение всего учетного периода имеется одно изменение в масштабе экосистемных активов. Это влечет замену двух гектаров леса двумя гектарами сельхозугодий. Преобразование экосистемы считается контролируемым расширением сельхозугодий и контролируемым сокращением лесов.

Рис. I.2: Конечная протяженность экосистемных активов в *СЭЭУ-Земля*, 31 декабря 2020 г.



Следующий счет масштаба экосистемы может быть скомпилирован на основании информации на рис. I.1 и I.2. Проводки, касающиеся расширений и сокращений, основаны на изменениях на картах масштаба экосистемы и контексте для этих изменений. Если нет доступной информации для

определения того, является изменение контролируемым или неконтролируемым, целесообразно учитывать только общее расширение или сокращение.

Таблица I.2: Счет масштаба экосистемы, 2020 (гектары)

Учетные данные	Типы экосистемы						Итого
	Лес	Озеро	Сельхозугодья	Городская зона	Болотистая местность	Морские водоросли	
Начальная протяженность	**40**	**30**	**60**	**50**	**20**	**50**	**250**
Дополнения к масштабу							
Контролируемые расширения			2				2
Неконтролируемые расширения							
Сокращения к масштабу							
Управляемые уменьшенич	2						2
Неуправляемые уменьшения							
Чистое изменение протяженности	-2	0	+2	0	0	0	0
Конечная протяженность	**38**	**30**	**62**	**50**	**20**	**50**	**250**

Также может составляться матрица масштаба экосистемы, как представлено в таблице I.3. Она предназначена для учета того, какие типы экосистем были конвертированы в какие другие типы экосистем. Матрица составляется в четыре этапа. На этапе 1 начальная протяженность для каждого типа экосистемы заносится в правый столбец. На этапе 2 конечная протяженность для каждого типа экосистемы заносится в нижний ряд. На этапе 3 зоны типа экосистемы, которые не были конвертированы в другой тип экосистемы за учетный период, заносятся по диагонали. В этом примере только в одном типе экосистемы, а именно лесу, имело место сокращение площади; для всех других типов экосистем не изменившаяся протяженность равна начальной протяженности.

На этапе 4 делаются проводки для изменений в масштабе, при этом для каждого изменения делается одна проводка. Проводки делаются посредством учета конечной протяженности (т.е. столбца) того типа экосистемы, где увеличилась площадь. В этом примере, поскольку площадь сельхозугодий увеличилась на 2 гектара, вносится запись в графу «сельхозугодья», соответствующая типу экосистемы, который изменился, в данном случае лес. Что касается этого преобразования, толкование заключается в том, что для лесов (при рассмотрении данных в первом ряду) 38 гектаров не изменились, но 2 гектара теперь — сельхозугодья. Также для сельхозугодий (при рассмотрении данных сверху вниз в четвертом столбце) 60 гектаров не изменились, но были добавлены 2 дополнительных гектара, которые раньше были лесом.

Таблица I.3: Матрица изменений типов экосистем, 2020 (гектары)

		Типы экосистем — конечные данные						Начальная протяженность
		Лес	Озеро	Сельхозугодья	Город	Болотистая местность	Морские водоросли	
Типы экосистем – начальные данные	Лес	38		2				**40**
	Озеро		30					**30**
	Сельхозугодья			60				**60**
	Город				50			**50**
	Болотистая местность					20		**20**
	Морские водоросли						50	**50**
	Конечная протяженность	**38**	**30**	**62**	**50**	**20**	**50**	**250**

Состояние экосистемы

Для измерения состояния каждого экосистемного актива используется типология состояния экосистемы, чтобы структурировать соответствующие характеристики и переменные, придерживаясь подхода, описанного в главе 5. Цель при выборе характеристик и переменных заключается в измерении стабильности каждой экосистемы, что осуществляется посредством определения значимых абиотических, биотическиъ характеристик и характеристик ландшафта/морского ландшафта. Эти характеристики охватывают информацию о биоразнообразии и связаны также с потенциалом экосистемы по предоставлению экосистемных услуг.

Абиотические характеристики леса, например, оцениваются с использованием трех переменных: влажность растительности, запасы органического углерода в почве и концентрация азота в листве, каждая из которых описывает физико-химическое состояние экосистемы. Биотические характеристики леса оцениваются с использованием следующих переменных: разнообразие видов деревьев, лесной покров и нормализованный разностный индекс растительности (НРИР), каждая из которых описывает состав, структуру и функцию экосистемы. Плотность лесного массива используется для оценки характеристик ландшафта. Вместе эти семь переменных обеспечивают хорошую оценку стабильности лесной экосистемы.

Характеристики структурируются в соответствии с Типологией оценки состояния экосистемы (ТСЭ) в Системе экологического и экономического учета (СЭЭУ) и в соответствии с критериями отбора, описанными в приложении A5.1. Соответствующие характеристики состояния, переменные, показатели и заданные уровни для каждого типа экосистемы и связанных упрощенных значений представлены в листе «Счета состояния по ЭС» дополнительной электронной таблицы, включая краткое обсуждение по выбору характеристик и показателей в контексте упрощенного примера.

В качестве примера таблицы I.4a, I.4b и I.4c представляют три счета состояния экосистемы для леса, а именно счет условных переменных состояния экосистемы (таблица I.4a), счет показателя состояния экосистемы (таблица I.4b) и счет показателей состояния экосистемы (таблица I.4c). В столбцах 1 и 2 каждого счета представлена структура типологии оценки состояния экосистемы (ТСЭ) СЭЭУ, которая одинакова для всех типов экосистемы. В столбце 3 в каждом счете показаны избранные переменные для каждого класса ТСЭ. Одна или более переменных могут включаться для каждого класса в соответствии с общими рекомендациями, представленными в главе 5. В столбце 4 в счетах переменных и показателя отражена единица измерения для каждой избранной переменной.

На счете переменных экосистемы в столбцах 5 и 6 учитываются наблюдаемые переменные значения в начале и конце учетного периода. В столбце 7 отражается изменение за учетный период.

На счете показателей экосистемы в столбцах 5 и 6 указываются переменные значения из счета переменных экосистемы, а в столбцах 7 и 8 учитываются самое низкое и самое высокое значения заданного уровня для каждой переменной, которые определяются на основании согласованного заданного состояния (см. приложение A5.2). В этом примере лес, озеро, болотистая местность и морские водоросли оцениваются в отношении к природным заданным условиям, тогда как сельхозугодья и городская зона оцениваются в отношении к антропогенным заданным условиям. Проводки в столбцах 9 и 10 являются исходным и конечным значениями для показателей значения, полученных после нормализации переменных значений на основании заданных уровней. В столбце 11 показано изменение в значении показателя между началом и закрытием учетного периода.

В счете индекса экосистемы в столбцах 9 и 10 представлены значения показателей из счета показателя экосистемы. В столбце 12 фиксируется вес для каждого показателя в общем индексе для экосистемы. В этом примере получение индекса общего состояния основано на равном взвешивании каждого из классов ТСЭ, использованных для составления индекса.[175] Обычно измеряется шесть классов ТСЭ, и вес для каждого класса, таким образом, составляет 0,17. Если имеется более одной переменной в классе ТСЭ, то каждая переменная взвешивается одинаково в рамках этого класса для получения субиндекса. Так, для леса субиндекс для химического состояния получается с использованием равных весов двух

[175] В разделе 5.4.2 ведется обсуждение по возможным функциям и весам агрегирования. Необходимо отметить, что здесь использовался средневзвешенный по площади подход, это означает, что общий индекс является постоянным в отношении того, сопоставляются ли данные при более высоком разрешении (например, пиксели) или более широком разрешении (например, актив экосистемы).

составных переменных. В столбцах 13 и 14 учитываются полученные начальные и конечные значения индекса для каждой характеристики, а также связанных субиндексов и для общего индекса. В столбце 15 фиксируются изменения в значениях показателей.

Таблица I.4a: Счет условных переменных экосистемы для лесов, 2020

Класс типологии оценки состояния экосистемы в СЭЭУ		Переменный дескриптор	измерения	Переменные значения (наблюдаемые)		
				Начальное	Конечное	Изменение
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Абиотические характеристики	Физическое состояние	Содержание воды в растительности - Нормализованный разностный индекс воды	индекс (-1 to 1)	0,31	0,29	-0,02
	Химическое состояние	Запас органического углерода в почве	темп./га	100	95	-5
		Концентрация лиственного или подстилочного азота	мг N / г сухая масса	18	17	-1
Биотические характеристики	Композиционное состояние	Богатство древесных пород	Количество	6	5	-1
	Структурное состояние	Лесной покров	%	81	75	-6
	Функциональное состояние	Индекс растительности - Нормализованный относительный индекс растительности	индекс (-1 to 1)	0,65	0,63	-0,02
Характеристики ландшафта/морского ландшафта		Плотность лесного массива	%	74	59	-15

Сокращения: NDWI — индекс относительной разности воды; NDVI — индекс относительной разности растительности; tC/ha — тонн углеродов на гектар; N — азот; мг — миллиграммы; г — граммы.

Таблица I.4b: Счет показателей состояния экосистемы для лесов, 2020

Класс типологии оценки состояния экосистемы в СЭЭУ		Переменный дескриптор	Единица измерения	Переменные значения (наблюдаемые)		Значения опорного уровня		Значения показателя (с изменением шкалы отсчета)		
				Начальное	Конечное	Нижний уровень	Высокий уровень	Начальное	Конечное	Изменение
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Абиотические характеристики	Физическое состояние	Содержание воды в растительности - Нормализованный разностный индекс воды	индекс (-1 to 1)	0,31	0,29	-1	1	0,66	0,65	-0,01
	Химическое состояние	Запас органического углерода в почве	темп./га	100	95	0	250	0,40	0,38	-0,02
		Концентрация лиственного или подстилочного азота	мг N / г сухая масса	18	17	4	40	0,39	0,36	-0,03
Биотические характеристики	Композиционное состояние	Богатство древесных пород	Количество	6	5	0	10	0,60	0,50	-0,10
	Структурное состояние	Лесной покров	%	81	75	0	100	0,81	0,75	-0,06
	Функциональное состояние	Индекс растительности - Нормализованный относительный индекс растительности	индекс (-1 to 1)	0,65	0,63	-1	1	0,83	0,82	-0,01
Характеристики ландшафта/морского ландшафта		Плотность лесного массива	%	74	59	0	100	0,74	0,59	-0,15

Сокращения: NDWI — индекс относительной разности воды; NDVI — индекс относительной разности растительности; tC/ha — тонн углеродов на гектар; N — азот; мг — миллиграммы; г — граммы.

Таблица I.4c: Счет показателей состояния экосистемы для лесов, 2020

Класс типологии оценки состояния экосистемы в СЭЭУ		Переменный дескриптор	Значения показателя (0-1)		Вес показателя	Значения индекса		
			Начальное	Конечное		Начальное	Конечное	Изменение*
(1)	(2)	(3)	(9)	(10)	(12)	(13)	(14)	(15)
Абиотические характеристики	Физическое состояние	Содержание воды в растительности - Нормализованный разностный индекс воды	(9)	(10)	0,17	-1,50	-1,67	-0,17
	Химическое состояние	Запас органического углерода в почве	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00
		Концентрация лиственного или подстилочного азота	0,64	0,62	0,08	0,05	0,05	0,00
	Итого абиотическое				0,33	**-1,45**	**-1,62**	**-0,17**
Биотические характеристики	Композиционное состояние	Богатство древесных пород	0,71	0,70	0,17	0,12	0,12	0,00
	Структурное состояние	Лесной покров	0,43	0,48	0,17	0,07	0,08	0,01
	Функциональное состояние	Индекс растительности - Нормализованный относительный индекс растительности	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00
	Итого биотическое				0,50	**0,19**	**0,20**	**0,01**
Характеристики ландшафта/морского ландшафта		Плотность лесного массива	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00
	Итого ландшафт/морской ландшафт					**0,00**	**0,00**	**0,00**
Общая сумма					1,00	**-1,26**	**-1,42**	**-0,16**

Сокращения: NDWI — индекс относительной разности воды; NDVI — индекс относительной разности растительности.

[a] Изменения значений индекса рассчитываются как разница между значениями индекса на момент начала и закрытия. Благодаря округлению результаты могут отличаться от результатов, полученных через взвешивание изменения в значениях показателей до округления, это может отличаться от результата, полученного от взвешивания изменения в значениях показателей.

В дополнительной электронной таблице показывается, как эти три счета состояния могут быть совмещены в единой таблице. В некоторых контекстах может быть полезна альтернативная презентация.

В таблице I.5 показаны индексы и субиндексы состояния экосистемы для каждого из шести типов экосистемы в этом примере с использованием начальных и конечных значений индекса и связанных изменений в этих значениях, как получено в электронной таблице. Средний показатель состояния экосистемы по всем типам экосистем не был получен, поскольку это подразумевало бы агрегирование по различным заданным условиям, что не рекомендуется.

Как отмечено выше, дополнительная подробная информация для каждого из счетов состояния приведена в дополнительной электронной таблице. В электронной таблице также представлено краткое обсуждение выбора характеристик для каждого типа экосистемы. Подводя итоги, и в рамках общего экологического контекста для *СЭЭУ-Земля,* введенного выше, изменения в состоянии для каждого ТЭ, учтенного в таблице I.5, отражают следующее:

- **Лес**: значительная площадь леса была ранее расчищена под сельхозугодья, и в этом учетном периоде также произошло дополнительное небольшое преобразование. Результатом этого стало значительное снижение плотности лесного массива, механизма для взаимосвязи леса. Лесной покров также ухудшился. Другие условные переменные демонстрируют меньшие изменения.
- **Озеро**: долгосрочный план действий по применению питательных веществ ведет к дальнейшему улучшению состояния леса, начиная с того, что уже отличается хорошим качеством
- **Болотистая местность**: избыточные канализационные стоки с городских установок по очистке воды и интенсивное землепользование продолжают негативно влиять на качество воды в болотистой местности
- **Сельхозугодья**: сельхозугодья медленно деградируют ввиду интенсивного использования, хотя имеется политика, целью которой является развитие практики органического фермерства

- **Городская экосистема:** как указано в счете, имело место небольшое ухудшение в состоянии городской экосистемы за учетный период, связанное с потерей городской зеленой зоны
- **Морские водоросли**: пласты морских водорослей испытывают давление из-за избыточных канализационных стоков из городской зоны и связанного с этим органического загрязнения

Таблица I.5: Счет показателей состояния экосистемы по типу экосистемы

	Типы экосистемы					
Учетные данные	Лес	Озеро	Сельхозугодья	Городская зона	Болотистая местность	Морские водоросли
Значение состояния экосистемы в начале периода измерений	**0,67**	**0,63**	**0,47**	**0,50**	**0,59**	**0,45**
Изменение характеристик абиотических экосистем	-0,01	0,02	0,00	0,01	-0,02	-0,03
Изменение характеристик биотических экосистем	-0,03	0,03	0,01	-0,02	0,00	-0,03
Изменение характеристик ландшафтного уровня	-0,03	0,00	0,00	-0,01	-0,01	-0,02
Чистое изменение состояния	**-0,06**	**0,05**	**0,00**	**-0,02**	**-0,04**	**-0,08**
Значение состояния экосистемы в конце периода измерений	**0,61**	**0,67**	**0,47**	**0,49**	**0,56**	**0,37**

В этом примере имело место одно преобразование в течение учетного периода, из леса в сельхозугодья. В соответствии с руководством, приведенным в главе 5, измерение состояния в начале и в конце учетного периода должны относиться к зоне экосистемы в этот момент времени. Следовательно, в этом примере измерение конечного состояния леса будет относиться к меньшей площади леса, чем площадь, относящаяся к измерению начального состояния. Противное верно для сельхозугодий.

Признавая, что преобразования будут происходить, требуется подход для приспособления к последствиям изменений в масштабе и для того, чтобы сделать начальные и конечные измеряемые показатели состояния сравнимыми. Общий подход (и подход, применяемый в данном примере), когда (a) учет ведется в относительно больших масштабах (например, в масштабе охвата или большем масштабе), и (b) преобразования относительно небольшие (например, < 5 процентов от всей площади должен включать характеристики для измерения состояния, которые чувствительны к изменениям в масштабе, например, лесном покрове и доле прибрежной зоны озера, покрытом природной растительностью.

В то же время, когда имеются значительные преобразования среди типов экосистемы в течение отчетного периода, или когда учет ведется для небольших зон, с большой вероятностью может быть необходимо предельно четко различать изменения в масштабе экосистемы и более тщательно оценивать изменения в состоянии экосистемы. Если данные доступны, то эффективным подходом является измерение состояния зоны ТЭ, которая осталась неизменной за учетный период, отдельно от состояния зоны, которая была конвертирована. Этот подход может наиболее охотно применяться, когда используются данные, которые картированы до отдельных пикселей, делая возможным отличать состояние неконвертированных зон от состояния конвертированных зон.

Экосистемные услуги

Экосистемные услуги, предоставляемые различными типами экосистем, показаны в таблице I.6. Соответствующее использование услуг этих экосистем показано в таблице I.7. Все потоки трактуются как окончательные экосистемные услуги, то есть, они учитываются как исходящие из экосистемных активов

напрямую к хозяйствующим субъектам. Не имеется импорта или экспорта услуг, которые учитываются, или промежуточных услуг, которые оказываются между экосистемными активами, подлежащими учету.

Таблица I.6: Счет поставки и использования экосистемных услуг в физическом выражении — таблица поставок, 2020 г.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ			ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ		Лес	Озеро	Сельхозугодья	Городской район	Болотистая местность	Морские водоросли	Итого ресурсов в постоянных активах экосистемы	Ресурсы в непостоянных активах экосистемы - Импорт		ИТОГО ПРЕДЛОЖЕНИЕ
												Окончательный	Промежуточный	
Избранные экосистемные услуги														
Обеспечивающие услуги														
	Обеспечение биомассой	Обеспечение сельскохозяйственными культурами	тонны				150				150	0	0	150
		Услуги по обеспечению древесиной	$м^3$		140						140	0	0	140
		Услуги по обеспечению дикой рыбой и другой естественной морской биомассой	тонны			3				6	9	0	0	9
Регулирующие услуги и услуги по техническому обслуживанию														
	Услуги по глобальному регулированию климата		тонны CO_2		150			5	20	250	425	0	0	425
	Услуги по очистке воды		удалено тонн N						7		7	0	0	7
Культурные услуги														
	Услуги по организации отдыха		кол-во посещений		1 500	5 000		2 500		800	9 800	0	0	9 800

Сокращения: N — азот; $м^3$ — кубические метры.

Примечание: Резидентные активы экосистемы — это те экосистемные активы, которые расположены в пределах зоны экосистемного учета, а нерезидентные экосистемные активы — это те, которые расположены за пределами зоны экосистемного учета.

Таблица I.7: Счет поставки и использования экосистемных услуг в физическом выражении — таблица использования, 2020 г.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ			ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	Сельское хозяйство	Лесное хозяйство	Рыболовство	Электроснабжение, газ, пар и кондиционирование воздуха	**Итого отрасли**	Государственное потребление	Потребление домохозяйств	**Итого использование по постоянным экономическим единицам**	Экспорт - окончательные экосистемные услуги	**Итого использование по экономическим единицам**	Лес	Озеро	Сельхозугодья	Городской район	Болотистая местность	Морские водоросли	**Итого использование в постоянных активах экосистемы**	Экспорт - Промежуточные услуги	**Итого использование по активам экосистемы**	**ИТОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**
Избранные экосистемные услуги																							
Обеспечивающие услуги																							
	Обеспечение биомассой	Обеспечение сельскохозяйственными культурами	тонны	150				150			150		150							0	0	0	150
		Услуги по обеспечению древесиной	$м^3$		140			140			140		140							0	0	0	140
		Услуги по обеспечению дикой рыбой и другой естественной морской биомассой	тонны			9		9			9		9							0	0	0	9
Регулирующие услуги и услуги по техническому обслуживанию																							
	Услуги по глобальному регулированию климата		тонны CO_2					0	425		425		425							0	0	0	425
	Услуги по очистке воды		удалено тонн N				7	7			7		7							0	0	0	7
Культурные услуги																							
	Услуги по организации отдыха		кол-во посещений					0		9 800	9 800		9 800							0	0	0	9 800

Сокращения: N — азот; $м^3$ — кубические метры.

Примечание: Резидентные активы экосистемы — это те экосистемные активы, которые расположены в пределах зоны экосистемного учета, а нерезидентные экосистемные активы — это те, которые расположены за пределами зоны экосистемного учета.

Потоки экосистемных услуг в денежном выражении прогнозируются посредством умножения физического потока экосистемных услуг, учитываемого в таблицах I.6 и I.7 по соответствующей цене для каждой услуги, отражая их меновую стоимость. Прогнозы учитываются в таблицах I.8 и I.9, которые представляют таблицы предложения и использования в денежном выражении.

Следующие цены допускались при получении проводок денежных поступлений и использования:

Обеспечение древесиной	60 валютных единиц/$м^3$
Обеспечение сельскохозяйственными культурами	75 валютных единиц/тонну
Обеспечение биомассой дикой рыбы	350 валютных единиц/тонну
Глобальное регулирование климата	25 валютных единиц/тонну CO_2
Очистка воды	100 валютных единиц/тонну удаленного азота
Организация отдыха	5 валютных единиц/посещение

Как правило, цены на услуги по обеспечению древесиной, зерновыми культурами и дикой рыбой были бы получены с использованием непосредственно наблюдаемых стоимостей (например, цены древесины на корню, стоимость аренды земли) или остаточной стоимости и методов аренды ресурсов. Услуги глобального регулирования климата более часто оцениваются с использованием данных из схем торговли углеродом или данных по общественной стоимости углерода (при надлежащих допущениях). Услуги по очистке воды могут оцениваться с использованием методологий возмещаемой стоимости, а услуги по организации отдыха могут оцениваться с использованием данных, полученных от применения методов командировочных расходов. Эти различные методологии описываются в главе 9.

Валовой экосистемный продукт (ВЭП) равен сумме значений всех окончательных экосистемных услуг за минусом чистого импорта промежуточных услуг. Поскольку в настоящем примере нет промежуточных услуг, ВЭП равен 83 125 валютных единиц.

Таблица I.8: Счет предложения и использования экосистемных услуг в денежном выражении – таблица предложения, 2020 г. (валютные единицы)

ПРЕДЛОЖЕНИЕ			Лес	Озеро	Сельхозугодья	Городской район	Болотистая местность	Морские водоросли	Итого ресурсов в постоянных активах экосистемы	Ресурсы в непостоянных активах экосистемы - Импорт		ИТОГО ПРЕДЛОЖЕНИЕ
										Окончательный	Промежуточный	
Избранные экосистемные услуги												
Обеспечивающие услуги												
	Обеспечение биомассой	Обеспечение сельскохозяйственными культурами			11 250				11 250	0	0	11 250
		Услуги по обеспечению древесиной	8 400						8 400	0	0	8 400
		Услуги по обеспечению дикой рыбой и другой естественной морской биомассой		1 050				2 100	3 150	0	0	3 150
Регулирующие услуги и услуги по техническому обслуживанию												
	Услуги по глобальному регулированию климата		3 750			125	500	6 250	10 625	0	0	10 625
	Услуги по очистке воды						700		700	0	0	700
Культурные услуги												
	Услуги по организации отдыха		7 500	25 000		12 500		4 000	49 000	0	0	49 000
ИТОГО ПРЕДЛОЖЕНИЕ			**19 650**	**26 050**	**11 250**	**12 625**	**1 200**	**12 350**	**83 125**	**0**	**0**	**83 125**

Таблица I.9: Счет предложения и использования экосистемных услуг в денежном выражении – таблица использования, 2020 г. (валютные единицы)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ			Сельское хозяйство	Лесное хозяйство	Рыболовство	Электроснабжение, газ, пар и кондиционирование воздуха	Итого отрасли	Государственное потребление	Потребление домохозяйств	Итого использование по постоянным экономическим единицам	Экспорт - окончательные экосистемные услуги	Итого использование по экономическим единицам	Лес	Озеро	Сельхозугодья	Городской район	Болотистая местность	Морские водоросли	Итого использование в постоянных активах экосистемы	Экспорт - Промежуточные услуги	Итого использование по активам экосистемы	ИТОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
Избранные экосистемные услуги																							
Обеспечивающие услуги																							
	Обеспечение биомассой	Обеспечение сельскохозяйственными культурами	11 250				11 250			11 250		11 250							0	0	0	11 250
		Услуги по обеспечению древесиной		8 400			8 400			8 400		8 400							0	0	0	8 400
		Услуги по обеспечению дикой рыбой и другой естественной морской биомассой			3 150		3 150			3 150		3 150							0	0	0	3 150
Регулирующие услуги и услуги по техническому обслуживанию																							
	Услуги по глобальному регулированию климата							10 625		10 625		10 625							0	0	0	10 625
	Услуги по очистке воды					700	700			700		700							0	0	0	700
Культурные услуги																							
	Услуги по организации отдыха								49 000	49 000		49 000							0	0	0	49 000
ИТОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ			**11 250**	**8 400**	**3 150**	**700**	**23 500**	**10 625**	**49 000**	**83 125**	**0**	**83 125**							**0**	**0**	**0**	**83 125**

Проводки для экосистемных услуг на счетах физических и денежных потоков экосистемных услуг, указанные выше, касаются фактических потоков экосистемных услуг, поставленных и использованных в течение учетного периода. Для компилирования счета денежных активов экосистемы необходимо оценить ожидаемые потоки экосистемных услуг на начало и на окончание учетного периода. На начало учетного периода ожидаемые потоки обычно оцениваются на основании имеющейся на тот момент времени информации, касающейся прошлых потоков экосистемных услуг, текущих уровней состояния экосистемы и возможных будущих изменений в состоянии экосистемы. На окончание учетного периода

принимаются во внимание фактические потоки в течение учетного периода, а также изменения в состоянии, которые повлияли бы на потенциал поставки услуг.

Допуская, что изменения в состоянии относительно постепенные, и что другие потенциальные движущие силы (такие, как изменения в населении) неизменны, измеряемые показатели ожидаемых потоков незначительно изменятся за учетный период и могут вполне тесно совмещаться с фактическими потоками экосистемных услуг в течение учетного периода.

Для *СЭЭУ-Земля* ожидаемые физические потоки и ожидаемые цена на начало и конец учетного периода показаны в дополнительной электронной таблице. Вкратце, имеется ряд небольших различий между ожидаемыми потоками на начало учетного периода и фактическими потоками, фиксируемыми в течение периода. На конец учетного периода ожидаемые потоки ниже для услуг по обеспечению древесиной, услуг глобального регулирования климата и услуг по организации отдыха для лесов, что отражает преобразование экосистемы, которое имело место. Также ожидается увеличение объема услуг по обеспечению сельскохозяйственными культурами. Ожидается небольшое снижение объема услуг по глобальному регулированию климата со стороны водно-болотных угодий, что отражает их снижение в том, что касается их состояния, а также небольшое увеличение объема экосистемных услуг со стороны озера, что отражает улучшение состояния последнего. Ожидается, что объем услуг по организации отдыха для городской зоны вырастет благодаря большей численности населения, но снизится для морских водорослей ввиду ухудшения состояния.

Что касается цен, то ожидается, что они останутся на прежнем уровне для услуг по обеспечению сельскохозяйственными культурами, очистке воды и организации отдыха и увеличатся для обеспечения древесиной и дикой рыбой, чему будут способствовать и повышенный спрос, и усиленное регулирование устойчивости этих отраслей. Также ожидается, что цена услуг глобального регулирования климата увеличится, отражая увеличения в маржинальных убытках, понесенных в связи с выбросами углерода.

Счет денежных активов экосистемы

Оценочные прогнозы начальных и конечных значений активов делаются для каждого типа экосистемы, охватывая все значимые экосистемные услуги. Как пояснялось в различные моменты в рамках СЭЭУ ЭУ, денежные стоимости, учитываемые на счете денежных активов экосистемы, не могут толковаться как отражающие полный или универсальный показатель ценности природы, поскольку они исключают ряд значений, таких, как присущие стоимости, которые могут относиться на экосистемы, но не могут выражаться количественным образом в денежной форме.

При получении оценочного значения чистой приведенной стоимости делаются следующие допущения:

- Срок эксплуатации актива составляет 100 лет
- Постоянный поток экосистемных услуг и постоянная цена экосистемных услуг в течение жизненного цикла актива (как отмечено выше, некоторые изменения в ожидаемых физических потоках и ценах были включены, отражая изменение в прогнозах на начало и конец учетного периода, частично в результате преобразований экосистем).
- Никаких дальнейших преобразований экосистем до конечного масштаба 31 декабря 2020 г.
- Дисконтная ставка 2 процента в обычном выражении для всех экосистемных услуг
- Поступления, полученные в конце учетного периода

Подробные расчеты для каждого типа экосистемы в том, что касается будущих экосистемных потоков и цен, а также полученного в результате ЧПС, показаны на листе «ЧПС по ТЭ» электронной таблицы. В таблице A.10 непосредственно ниже представлена структура информации, используемая для составления ЧПС для леса.

Таблица I.10: Расчеты чистой приведенной стоимости для леса, 2020 г.

	Значение в начале периода измерений (1 января 2020 года)	Значение в конце периода измерений (31 декабря 2020 года)

Ожидаемые физические потоки	Обеспечение древесиной ($м^3$)	150	120
	Глобальное регулирование климата (тонны CO_2)	160	125
	Организация отдыха (количество посещений)	1 600	1 450
		Валютные единицы	
Ожидаемые цены	Обеспечение древесиной	60	65
	Глобальное регулирование климата	25	26
	Организация отдыха	5	5
Ожидаемая меновая стоимость	Обеспечение древесиной	9 000	7 800
	Глобальное регулирование климата	4 000	3 250
	Организация отдыха	8 000	7 250
	Итого	**21 000**	**18 300**
Чистая приведенная стоимость	Обеспечение древесиной	387 885	336 167
	Глобальное регулирование климата	172 393	140 070
	Организация отдыха	344 787	312 463
	Итого	**905 065**	**788 700**
Изменение ЧПС			**-116 366**

Проводки на счете денежных активов экосистемы (таблица I.11) получены в соответствии с принципами, описанными в главе 10, и шагами, описанным в приложении A.10.1 для разделения на компоненты изменения в стоимостях активов. На основании счета денежных активов экосистемы можно сделать следующие основные наблюдения в отношении *СЭЭУ-Земля*:

- Стоимость актива озера — самая высокая среди шести типов экосистем
- Деградация экосистемы была зафиксирована для леса, водно-болотных угодий и водорослей, отражая ухудшение их состояния и связанное с этим ухудшение ожидаемых потоков экосистемных услуг
- Преобразование экосистемы из леса в сельхозугодья оказывает чистое неблагоприятное воздействие на стоимости активов
- Переоценка, отражающая изменения в ожидаемых ценах за экосистемные услуги, может, как мы видим, влиять на все типы экосистем (за исключением сельхозугодий, где цены за единственную экосистемную услугу, т.е. обеспечение сельскохозяйственными культурами, не изменились)

Таблица I.11: Счет денежных активов экосистемы, 2020 г. (валютные единицы)

	Лес	Озеро	Сельхозугодья	Городской район	Болотистая местность	Морские водоросли	ИТОГО
Значение в начале периода измерений	$905 065	$1 078 321	$484 856	$522 568	$51 718	$529 679	$3 572 207
Расширение экосистемы	$0	$15 300	$0	$0	$0	$0	$15 300
Деградация экосистемы	-$108 111	$0	$0	$0	-$1 099	-$163 946	-$273 156
Преобразования экосистемы							
Дополнения	$0	$0	$16 944	$0	$0	$0	$16 944
Уменьшение	-$43 435	$0	$0	$0	$0	$0	-$43 435
Прочие изменения объема активов экосистемы							
Катастрофические потери							
Повторная оценка в сторону повышения	$0	$0	$47 704	$43 098	$0	$0	$90 802
Повторная оценка в сторону понижения	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0
Переоценка	$35 180	$47 624	$0	$215	$840	$160 929	$244 789
Чистое изменение значения	-$116 366	$62 924	$64 648	$43 314	-$259	-$3 017	$51 244
Значение в конце периода измерений	$788 700	$1 141 244	$549 504	$565 881	$51 459	$526 662	$3 623 451

Приложение II: Повестка НИОКР

СЭЭУ ЭУ обеспечивает последовательную структуру учета для очерчивания и измерения экосистем. Данные, скомпилированные с использованием СЭЭУ ЭУ, представляют собой не имеющие цены вводные данные для оценки политики и анализа экологических и экономических вопросов. По мере изменения экологических и экономических контекстов, развития понимания связей между окружающей средой и экономикой, а также с эволюцией политических и аналитических требований СЭЭУ ЭУ должна пересматриваться для обеспечения постоянной актуальности.

Дополнительно, поскольку внедрение СЭЭУ ЭУ все в большей степени осуществляется в мире, объем полученного опыта даст новые понимания об измерении экосистемных активов и услуг, которые должны учитываться при разработке концептуальной модели экологическо-экономических счетов.

Поскольку учетной основой для СЭЭУ ЭУ является Система национальных счетов, то также необходимо учитывать усовершенствования в учете в контексте этого международного стандарта. Научная повестка для СНС представлена в приложении 4 СНС 2008 (Организация Объединенных Наций, Европейская комиссия, МВФ, ОЭСР и Всемирный банк, 2009), также рассматривается новая программа работы. В данном отношении особенно значимым является расширяющийся ряд новых экономических инструментов, которые создаются и внедряются как часть политики по управлению окружающей средой. В программе исследований СЭЭУ ЭУ, Центральной основе СЭЭУ и СНС необходимо отражать эти улучшения.

Процесс анализа и актуализации СЭЭУ ЭУ будет следовать стандартным процессам, которые были разработаны для анализа международных стандартов. Так, в рамках статистической системы ООН будет рассмотрение (a) относительной важности актуализации стандарта для обеспечения его постоянной актуальности; (b) последствий осуществления каких-либо изменений и потенциального воздействия на реализацию; и (c) степени, до которой было завершено изучение области предлагаемых изменений. Процесс отбора тем для расследования и определения надлежащих изменений в СЭЭУ ЭУ повлечет широкомасштабную консультацию с участием как составителей, так и пользователей экосистемных счетов.

Поскольку СЭЭУ ЭУ представляет собой интегрированную учетную систему со связями между различными счетами, изменения в отдельных сферах как реакция на конкретные проблемы, с большой вероятностью, приведет к более обширным последствиям. Поскольку СЭЭУ ЭУ имеет прочные связи также и с другими возникающими областями статистики, помимо учета, такими как геопространственная статистика, то актуализация стандарта должна быть завершена координированным и всеобъемлющим образом.

Ниже описываются основные темы, определенные в ходе пересмотра СЭЭУ ЭУЭ как темы, которые получат преимущество от дальнейшего рассмотрения в рамках международного статистического сообщества. Эти темы касаются как основных вопросов, так и вопросов, относящихся к методам и реализации. Они делятся на широкие категории, и их нужно будет рассмотреть подробно и усовершенствовать через дальнейшую дискуссию до начала научной работы. Дополнительные темы могут быть предложены в установленном порядке.

Темы, касающиеся основных вопросов

Описание и измерение потенциала экосистемы

Классификация экосистемных услуг

Трактовка атмосферы

Связи с дополнительными оценками экосистемных услуг и экосистемных активов

Постоянно осуществляемое согласование с СНС

Темы, касающиеся методов и реализации

Дальнейшая адаптация технологий измерения для поддержки реализации

Стандарты и доступность данных

Применения и показатели

Научно-исследовательская работа в некоторых из этих областей могла бы полезным образом сочетаться с работой на повестке НИОКР Центральной основы СЭЭУ. В частности, научно-исследовательская работа по учету для почвенных ресурсов, оценке водных ресурсов и разработки классификаций почвенно-растительного покрова и землепользования могла бы рассматриваться совместно.

Регулярный пересмотр повестки НИОКР, в том числе для установления рабочих приоритетов, будет осуществлен Комитетом экспертов Организации Объединенных Наций по эколого-экономическому учету (КЭЭУ ООН). Одним из важных аспектов продвижения этой работы будет координация научно-исследовательской работы и тестирования, в том числе признание различий между странами в том, что касается ресурсов, данных и сложности их экологических, социальных и экономических контекстов.

Продвижение повестки НИОКР будет осуществляться под эгидой Комитета экспертов, но ожидается, что оно будет включать предметное сотрудничество с экспертами и заинтересованными лицами, выходящее далеко за рамки статистического сообщества, в духе развития самой СЭЭУ ЭУ. Также ожидается, что, помимо работы в рамках национального и международного государственных секторов будет иметь место активное участие научного сообщества и организаций, нацеленное на окружающую среду и устойчивость. В дополнение к этому, следует поддерживать сотрудничество в контексте ведущегося движения вперед в учете для национального капитала в корпоративном секторе.

Конечные результаты работы по обсуждаемым ниже темам могут возникать в виде множества форм, включая публикуемые научно-исследовательские работы, технические руководства и заметки, а также учебные материалы. Наконец, пересмотр СЭЭУ ЭУ будет рассматриваться в надлежащее время таким же образом, каким рассматриваются все статистические стандарты для актуализации, чтобы отражать существующую лучшую практику.

Темы по основным вопросам

Описание и измерение потенциала экосистемы

СЭЭУ ЭУ дает определение потенциала экосистемы в том, что касается возможности активов экосистемы оказывать отдельные экосистемные услуги без ухудшения состояния экосистемы. Это значимое и реализуемое определение. Тем не менее, обсуждение потенциала экосистемы освещает общее теоретическое предпочтение более системного подхода, при котором принимаются во внимание взаимоотношения между экосистемными услугами и между экосистемными активами.

Целесообразны дальнейшие исследования по данной теме, строящиеся на первоначальном обсуждении системного подхода к определению и измерению потенциала экосистемы. В этих исследованиях, в частности, должны приниматься во внимание связи между концепцией потенциала экосистемы и концепцией состояния экосистемы; рассматриваться подразумеваемые условия системного определения потенциала экосистемы для определения и измерения деградации экосистемы, расширения экосистемы и прочие изменения в стоимости экосистемных активов; а также оцениваться потенциал системного определения потенциала экосистемы для лучшего изложения способов, которыми экосистемный учет может поддержать дискуссию об устойчивости экосистемы к воздействиям, сохранению функции экосистемы и измерении экологических пороговых значений и лимитов.

Классификация экосистемных услуг

СЭЭУ ЭУ устанавливает справочный список экосистемных услуг, включая 33 основные экосистемные услуги и согласованные названия и описания. Этот справочный список лежит в основе разработки методов, обмена знаниями и опытом и сравнения оценочных данных экосистемных услуг. Он был разработан в сотрудничестве с экспертами, которые являлись лидерами по разработке ряда классификаций и типологий экосистемных услуг, включая Принятую международную классификацию экосистемных услуг (ПМКЭУ), Национальную систему классификации экосистемных услуг (НСКЭУ Плюс), подход «Экономика экосистем и биоразнообразия» (ЭЭБ) и подход «вклад природы для людей»

Межправительственной научно-политической платформы по биоразнообразию и экосистемным услугам (МНППБЭУ-ВПЛ). Однако было невозможно в ходе процесса пересмотра создать согласованную классификацию экосистемных услуг для целей экосистемного учета, которая удовлетворяла бы общим принципам статистической классификации.

Соответствия между справочным списком и существующим рядом классификаций и типологий были разработаны, и они доступны в форме онлайн-приложения к СЭЭУ ЭУ. Они могут служить основой для продолжения работы с целью создания международной согласованной классификации экосистемных услуг для статистических целей.

Трактовка атмосферы

И СЭЭУ ЭУ, и Центральная основа СЭЭУ исключают измерение атмосферы с точки зрения охвата активов экосистемы. В случае СЭЭУ ЭУ это отражает основной акцент на биосфере; в случае Центральной основы это отразило отсутствие потенциала для перевода в качественный формат показателей атмосферы целенаправленным образом для целей учета. В то же время в обоих документах признается значимость атмосферы как части окружающей среды, например, в том, что касается важности качества воздуха и роли атмосферы как «приемника» для выбросов парниковых газов.

Требуется дальнейшая работа для четкой формулировки того, как атмосфера и ее функции могут быть надлежащим образом охарактеризованы в учетных показателях. В этой работе следует принимать во внимание то, как атмосфера может быть разделена на соответствующие пространственные единицы; как можно оценивать состояние атмосферы; имеются ли обеспечиваемые атмосферой экосистемные услуги; и как сделки, относящиеся к атмосфере, например, сделки, связанные со снижением выбросов парниковых газов, учитываются наиболее целесообразным образом. Научные исследования по этой теме должны быть связаны с соответствующей работой в контексте Центральной основы СЭЭУ и СНС.

Связи с дополнительными оценками экосистемных услуг и экосистемных активов

СЭЭУ ЭУ обеспечивает четкую концепцию оценки (т.е. меновую стоимость) и четкую границу измерений, связанную с экосистемными услугами, которые поддерживают последовательный подход к денежной оценке экосистемных услуг и экосистемных активов для целей учета. Хотя концепция меновой стоимости прочно утвердилась в национальном учете, она менее часто применялась в оценке окружающей среды, где применяются альтернативные концепции экономической оценки.

Целесообразна дальнейшая дискуссия, на основании концепций описанных в СЭЭУ ЭУ, и дополнительных мер оценки, описанных в главе 12, в отношении дальнейшей детализации и информирования о связях между прогнозами, основанными на меновой стоимости из экосистемных счетов, и прочими подходами к оценке окружающей среды. Особый акцент необходимо делать на обеспечении надлежащего применения и толкования различных оценочных концепций в различных контекстах принятия решений. Эта работа может повлечь за собой рассмотрение дополнительных оценок, таких как измерение потребительского излишка и изменений в благосостоянии; оценка плохих услуг экосистемы и отрицательных внешних факторов; трактовка непотребительской стоимости; учет материальных ценностей на основании скрытых цен; а также восстановление затратного подхода к измерению деградации экосистемы. Работа по этой теме должна осуществляться с проведением консультаций с экспертами СНС.

Постоянно осуществляемое согласование с СНС

Одной из мотиваций в концептуальном дизайне СЭЭУ ЭУ было использование потенциала для сравнения и приведения в соответствие оценочных прогнозов из экосистемных счетов с показателями дохода и благосостояния из СНС. По мере изменения экономического и экологического контекстов все статистические стандарты подлежат пересмотру. В этом отношении ряд возникающих проблем с границами активов заслуживает постоянного и совместного рассмотрения соответствующими

экспертами для обеспечения постоянного соответствия между СЭЭУ ЭУ и СНС. В ряде случаев эти проблемы возникают из-за постоянных изменений в институциональных механизмах и структурах рынков в ответ на последствия климатических изменений и иные вызовы, связанные с окружающей средой. Эти проблемы включат трактовку «бесхозных» активов, таких как сформированные запасы ископаемого топлива; оценку водных ресурсов; оценку возобновляемых ресурсов; трактовку оплаты за экосистемные услуги и сделки на экологических рынках; а также признание обязательств в контексте ущерба для окружающей среды.

Кроме того, дополнительное привлечение экспертов по национальным счетам было бы благоприятным в области трактовки государственных товаров и учета соответствующих сделок, например, касательно коллективного потребления и социальных выплат натурой. Эти темы имеют значение в контексте отнесения использования некоторых экосистемных услуг и проектов последовательности счетов институционального сектора. Актуализация СНС 2008 года дает прекрасную возможность решить некоторые из вышеперечисленных проблем.

Темы о методах в реализации

Дальнейшая адаптация технологий измерения для поддержки реализации

Имеется множество компонентов, которые должны измеряться в рамках основной структуры экосистемных счетов. Также существуют установившиеся подходы к измерениям для тех компонентов, которые касаются очерчивания типов экосистем, измерения состояния экосистем и измерения потоков экосистемных услуг. В то же самое время адаптация этих подходов к требованиям экосистемного учета началась относительно недавно, и ожидается, что будет происходить дальнейшее тестирование и разработка техник измерения во всех областях экосистемного учета как часть более широкого процесса реализации.

Работа в этой сфере должна строиться на техническом руководстве по экосистемному учету. [176] Конкретные направления в тестировании и разработке методов для учета в физическом измерении касаются следующего:

- Разграничение экосистемных активов, особенно в отношении измерений изменений в динамике по времени и определения преобразований экосистемы
- Выбор минимального ряда условных переменных экосистемы и определение исходных уровней и состояний для различных типов экосистемы вместе с градиентом от природных до антропогенных
- Формулирование взаимоотношений между условными переменными экосистемы, характеристиками и процессами экосистемы и услугами экосистемы
- Пространственное моделирование экосистемных услуг, в особенности в отношении использования экосистемных услуг и относящееся к потенциалу экосистемы
- Методы учета для конкретных типов экосистемы, например, океанов, городских зон и водно-болотных угодий

Направления в тестировании и разработке методов для учета в денежном измерении касаются следующего:

[176] Два издания Статистического отдела — «*Руководящие положения по биофизическому моделированию для экосистемного учета»* (Организация Объединенных Наций, Департамент по экономическим и социальным вопросам, Статистический отдел, 2022a) и *«Денежная оценка экосистемных услуг и экосистемных активов для экосистемного учета». Промежуточный доклад* (Организация Объединенных Наций, Департамент по экономическим и социальным вопросам, Статистический отдел, 2022б).

- Сбор данных по экосистемным услугам по типам экосистем и принимая во внимание местоположение пользователей и изменения в институциональных механизмах
- Применение методов переноса стоимости для целей учета, в частности, в контексте согласования с концепциями меновой стоимости, совместимости с собранными данными в физическом выражении по масштабу, состоянию и потокам услуг, а также продвижение потенциала методик обобщения стоимости
- Подход к измерению будущих потоков и цен экосистемных услуг как исходным данным для расчета чистой приведенной стоимости для активов экосистемы
- Толкование данных из экосистемных счетов в денежном выражении

Стандарты и доступность данных

Компилирования экосистемных счетов включает сопоставление и интеграцию широкого спектра типов данных, многие из которых могут быть незнакомы для статистических учреждений. Создание платформы для разработки инструментов обмена данными, систем для оценки качества данных и ожиданий в отношении качества было бы значительной частью процесса реализации. Направления в контексте этой работы включают в себя:

- Принципы и практику для развития инфраструктуры для пространственных данных в обоснование экосистемного учета
- Определение минимального набора (уровень 1) данных, готовых для включения в счета
- Принципы и практику для оценки и обмена данными, включая инструменты для поддержки совместимости данных и систем
- Сопоставительные таблицы и переходы от исходных классификаций и списков СЭЭУ ЭУ для типов экосистем и экосистемных услуг к другим, связанным классификациям, спискам и типологиям
- Разработку методов и стратегий пространственной выборки
- Формулирование систем, инструментов и процессов оценки качества данных, особенно касающихся пространственных данных

Применения и показатели

Раздел Е СЭЭУ ЭУ содержит введение в ряд дополнительных презентаций, тематических счетов и показателей, которые демонстрируют потенциал для использования данных экосистемных счетов в обоснование принятия решений. Продвижение применений и показателей, основанных на экосистемном учете, может быть продолжено как часть более широкой программы реализации. Конкретные направления включают:

- Разработку руководства для основанных на СЭЭУ тематических счетов для биоразнообразия, изменения климата, океанов и городских зон
- Планирование глобальных счетов, которые включают данные в пределах и за пределами национальных юрисдикций, например, касательно океанов и атмосферы
- Описание составных данных и показателей, основанных на СЭЭУ ЭУ, и связанных с ними данных в обоснование экологического мониторинга и отчетности. Это включает разработку сводных индексов состояния экосистемы; показателей, связывающих данные экосистемного учета с данными по экономическому производству, занятости и расходам на восстановление; а также показатели, составленные для поддержки глобальных экологических конвенций, включая Конвенцию о биологическом разнообразии; Конвенцию Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием в тех странах,

которые испытывают серьезную засуху и/или опустынивание, особенно в Африке4 а также Рамочную конвенцию по изменению климата Организации Объединённых Наций

Глоссарий

А

Абиотические потоки: вклад в блага, получаемые из окружающей среды, которые не подкреплены экологическими характеристиками и процессами и не зависят от них. (Пункт 6.35)

Активы экосистем (АЭ): смежные пространства определенного типа экосистемы, характеризующимся определенным набором биотических и абиотических компонентов, и их взаимодействие. (пункт 2.11)

Антропогенные экосистемы: экосистемы, на которые преимущественно влияет деятельность человека, и для которых недостижимо стабильное естественное экологическое состояние, а для поддержания нового стабильного состояния потребуются в будущем социально-экономические вмешательства. (Таблица А5.2.1)

Б

Базовый показатель оценки экосистемных услуг: уровень предоставления услуг, с которым сравниваются услуги по регулированию или техническому обслуживанию, предоставляемые экосистемой, для количественной оценки услуги. (пункт 7.71)

Баланс: декларация, составленная в отношении конкретного момента времени касательно стоимости активов, находящихся в собственности, и обязательств, существующих у институционального субъекта или группы [институциональных] субъектов. (СНС 2008, пункт 13.2)

Биом: «биотическое сообщество, находящее свое выражение в больших географических масштабах, сформированное климатическими факторами и лучше характеризующееся физиогномикой и функциональными аспектами, а не видами или составом форм жизни» (Муцина, 2019). (пункт 3.62)

Биоразнообразие: вариабельность среди живых организмов из всех источников, включая, помимо прочего, наземные, морские и прочие водные экосистемы и экологические комплексы, частью которых они являются; это включает в себя разнообразие в рамках видов, между видами и разнообразие экосистем. (Конвенция о биологическом разнообразии, статья 2, озаглавленная «Использование терминов»)

Блага (преимущества), не учитываемые в СНС: товары и услуги, которые исключены из границ производства СНС. (пункт 6.18)

Блага (Преимущества), учитываемые в СНС: товары и услуги, которые включены в границы производства СНС. (пункт 6.17)

Блага (преимущества): товары и услуги, которые в конечном итоге используются людьми и обществом. (пункт 2.15)

В

Валовый экосистемный продукт (ВЭП) равен сумме всех окончательных экосистемных услуг по их меновой стоимости, предоставляемой всеми типами экосистем, расположенными в области экосистемного учета, в течение учетного периода за минусом чистого импорта промежуточных услуг (пункт 9.18)

Внешние факторы: воздействия, которые «возникают, когда действия частного лица, фирмы или сообщества влияют на благосостояние других частных лиц, фирм или сообществ, [и] агент, ответственный за действие, не полностью учитывает последствия» (Маркандья и другие, 2001). (пункт 12.14)

Г

Глобальная типология экосистем Международного союза охраны природы (ГТЭ МСОП): глобальная типологическая система, которая применяет подход к классификации экосистем, основанный на экосистемных процессах, для всех экосистем по всему миру. Справочная классификация типов экосистем СЭЭУ отражает ГТЭ МСОП. (пункт 3.58)

Д

Давление окружающей среды: антропогенный процесс, который изменяет состояние экосистем. (Маес и другие, 2018) (пункт 5.105)

Деградация экосистемы: снижение стоимости актива экосистемы за учетный период, связанное с ухудшением состояния актива экосистемы в течение этого учетного периода. (пункт 10.21)

Другие изменения в объеме активов экосистемы: изменения в стоимости актива экосистемы, за исключением (a) тех, которые вызваны улучшением экосистемы, деградацией экосистемы или преобразованием экосистемы, и (б) тех, которые являются результатом исключительно изменения удельных цен на экосистемные услуги. (пункт 10.36)

Е

Емкость экосистемы: касается способности экосистемы генерировать экосистемную услугу в текущих условиях и при текущем типе использования, но независимо от потенциального воздействия увеличения предложения этой услуги на предложение другой экосистемной услуги. (пункт 6.150)

Естественные/Природные экосистемы: экосистемы, находящиеся под влиянием преимущественно естественных экологических процессов и характеризующаяся устойчивым экологическим состоянием, сохраняющим целостность экосистемы; состояние экосистемы колеблется в пределах ее естественной изменчивости (таблица A5.2.1).

Ж

Законный собственник: институциональный субъект, наделенный правом по закону и отвечающий принципам устойчивого развития по закону требовать блага, связанные с юридическими лицами. (СНС 2008, пункт 10.5)

Земельный покров (Почвенно-растительный покров): наблюдаемый физический и биологический покров поверхности Земли, также включающий в себя естественную растительность и абиотические (неживые) поверхности. (Центральная основа СЭЭУ, пункт 5.257)

Землепользование отражает как (a) осуществляемую деятельность, так и (b) институциональные механизмы, установленные для данной области в целях экономического производства или поддержания и восстановления экологических функций. (Центральная основа СЭЭУ, пункт 5.246)

Землеустройство: процесс управления использованием и развитием земельных ресурсов. Могут быть различия в степени, в которой участки земли или воды управляются человеком, от более интенсивной (в случае, например, застроенных районов и пахотных земель) до менее интенсивной (в случае, например, полярных регионов и океанов). (пункт 3.83)

И

Индексы (и суб-индексы) **состояния экосистем:** составные показатели, которые агрегируются из комбинации отдельных показателей состояния экосистем, учтенных в Отчете о показателях состояния экосистем. (пункт 5.81)

Исключительная экономическая зона (ИЭЗ): (страны) зона, простирающаяся на расстояние до 200 морских миль от обычных исходных линий страны, согласно определению, приведенному в Конвенции Организации Объединенных Наций по морскому праву. (Центральная основа СЭЭУ, пункт 5.248 и соответствующая сноска)

Истощение: в физическом выражении — уменьшение количества запасов природных ресурсов за отчетный период, вызванное добычей природных ресурсов экономическими субъектами, происходящее на более высоком уровне, чем регенерация. (Центральная основа СЭЭУ, пункт 5.76)

Исходное состояние: состояние, с которым сравнивается прошлое, настоящее и будущее состояние экосистемы в целях оценки относительного изменения с течением времени. (пункт 5.69)

Исходный уровень: значение переменной в исходном состоянии, с которым имеет смысл сравнивать прошлые, настоящие или будущие измеренные значения переменной. (пункт 5.65)

Картирование экосистемных услуг: процесс распределения оказания и использования экосистемных услуг по местам их оказания. (пункт 7.66)

Катастрофические потери: уменьшение активов в связи с катастрофическими и исключительными событиями. (Центральная основа СЭЭУ, пункт 5.49)

Конечные экосистемные услуги: те экосистемные услуги, в которых пользователь услуги является экономическим субъектом (хозяйствующим субъектом) (например, бизнес, правительство или домохозяйство). (пункт 6.24)

Контролируемые расширения: расширение площади типа экосистемы благодаря прямой деятельности человека в экосистеме, включая незапланированные последствия такой деятельности. (пункт 4.15)

Контролируемые уменьшения: уменьшение площади типа экосистемы из-за непосредственной деятельности человека в экосистеме, включая незапланированные последствия такой деятельности, или случаи, когда деятельность может быть незаконной. (пункт 4.15)

Культурные услуги: [177] эмпирические и нематериальные услуги, связанные с воспринимаемыми или фактическими качествами экосистем, существование и функционирование которых способствует получению целого ряда культурных благ. (пункт 6.51)

Л

Ландшафты (включая те зоны, которые связаны с пресной водой): (согласно определению для целей учета) группы смежных, взаимосвязанных активов экосистемы, представляющих собой ряд различных типов экосистем. (пункт 2.20 со сноской)

Меновая стоимость: стоимость, по которой товары, услуги, рабочая сила или активы фактически обмениваются или могут быть обменены на наличные деньги (СНС 2008, пункт 3.118)

Методы передачи стоимости: набор методов, которые могут применяться для обеспечения возможности использования данных из определенных местоположений при оценке стоимости в денежном выражении в других местах (также известны под названием «методы передачи благ (преимуществ)»). (пункт 9.80)

Морские ландшафты (включая те зоны, которые связаны с пресной водой): (согласно определению для целей учета) группы смежных, взаимосвязанных активов экосистемы, представляющих собой ряд различных типов экосистем. (пункт 2.20 со сноской)

Н

Неконтролируемые расширения: увеличение площади типа экосистемы в результате естественных процессов, включая засев, прорастание, выбрасывание ростков или размножение отводками. (пункт 4.15)

Неконтролируемые уменьшения: уменьшение площади типа экосистемы, связанной с естественными процессами. (пункт 4.15)

Непотребительская стоимость: стоимость, которую люди относят на экосистемы, независимо от того, используют ли они или намереваются ли использовать эти экосистемы. (пункт 6.70)

Обеспечивающие услуги: те экосистемные услуги, которые представляют собой вклад в те блага, которые можно извлечь или получить из экосистем. (пункт 6.51)

[177] Ярлык «культурные услуги» представляет собой прагматичный выбор и отражает давнее использование данного типа услуг в сообществе, занимающемся оценкой экосистемных услуг. Это не означает, что культура сама по себе является услугой; скорее, это обобщенный ярлык, и как таковой он предназначен для того, чтобы отразить разнообразие тех способов, с помощью которых люди соединяются с природой и отождествляют себя с ней, а также разнообразие мотивов этих связей.

Область экосистемного учета (ОЭУ): географическая территория, для которой составляется счет экосистемы. (пункт 2.12)

Область: основной компонент биосферы, который принципиально отличается по организации и функционированию экосистемы. (пункт 3.61)

Основная пространственная единица (ОПЕ): геометрическая конструкция, представляющей небольшую пространственную область. (пункт 3.72)

Остатки: потоки твердых, жидких и газообразных материалов и энергии, которые выбрасываются, сбрасываются или выпускаются предприятиями и домохозяйствами в процессе производства, потребления или накопления. (Центральная основа СЭЭУ, пункт 3.73)

Остаточные природные ресурсы: природные факторы производства, которые впоследствии на включаются в производственные процессы, а вместо этого немедленно возвращаются в окружающую среду. (Центральная основа СЭЭУ, пункт 3.98)

П

Переоценка: изменение стоимости активов экосистемы за отчетный период, происходящее исключительно из-за изменений удельных цен на экосистемные услуги, лежащих в основе расчета чистой приведенной стоимости этих активов. (пункт 10.41)

Плохие экосистемные услуги: возникают в ситуациях, при которых результаты взаимодействия между экономическими субъектами (хозяйствующими субъектами) и экосистемными активами с позиции экономических субъектов (хозяйствующих субъектов) являются отрицательными. (пункт 6.75)

Показатели состояния экосистемы: измененные версии условных переменных экосистем. (пункт 5.60)

Потенциал экосистемы: способность экосистемы генерировать экосистемную услугу при текущем состоянии экосистемы, управлении и использовании, при максимальном уровне выхода или использования продукта, который не оказывает негативного влияния на будущее предложение той же или другой экосистемы из-за этой экосистемы. (пункт 6.141)

Потенциальное предложение касается способности экосистемы генерировать экосистемную услугу, без ограничений, связанных с рассмотрением текущих моделей использования, но при этом требуя, чтобы состояние экосистемы не подвергалось воздействию. (пункт 6.150)

Потребительская стоимость: стоимость, возникающая, когда блага (преимущества) для людей открываются через их прямое, личное взаимодействие с окружающей средой или через непрямое использование. (пункт 6.69)

Право собственности на землю: ключевая характеристика, которая представляет собой прямую связь между экосистемами, их управлением и экономической статистикой. (пункт 3.84)

Преобразования экосистем: ситуации, при которых в данном месте происходит изменение типа экосистемы, влекущее за собой отчетливое и постоянное изменение экологической структуры, состава и функции, что, в свою очередь, отражается в обеспечении другого набора экосистемных услуг. (пункт 4.23)

Природные ресурсы включают в себя все природные биологические ресурсы (в т.ч. древесину и ресурсы водной среды), минеральные и энергетические ресурсы, почвенные ресурсы и водные ресурсы. (Центральная основа СЭЭУ, пункты 2.101 и 5.18)

Природные факторы производства: все физические факторы производства, которые перемещаются из места их нахождения в окружающей среде в рамках экономических производственных процессов или непосредственно используются в производстве. (Центральная основа СЭЭУ, пункт 3.45)

Промежуточные услуги: те экосистемные услуги, при оказании которых пользователь экосистемных услуг выступает в роли актива этой экосистемы и при этом имеются связи с предложением конечных экосистемных услуг. (пункт 6.26)

Пространственные функции: (a) потоки, связанные с использованием окружающей среды как места для транспортировки и движения, а также зданий и сооружений; и (b) потоки, связанные с использованием окружающей среды как принимающей среды для загрязнителей и отходов. (таблица 6.1 и пункт 6.36)

Протяженность экосистемы (Масштаб экосистемы): размер актива экосистемы. (пункт 2.13)

Р

Расширение экосистемы: увеличение стоимости актива экосистемы за отчетный период, связанное с улучшением состояния актива в течение этого отчетного периода. (пункт 10.15)

Регулирующие услуги и услуги по техническому обслуживанию: те экосистемные услуги, которые возникают в результате способности экосистем регулировать биологические процессы и влиять на климат, гидрологические и биохимические циклы и тем самым поддерживать условия окружающей среды, полезные для людей и общества. (пункт 6.51)

Ресурсная рента: экономическая рента, которая накапливается в отношении экологических активов, включая природные ресурсы. (Центральная основа СЭЭУ, пункт 5.114)

Рыночные цены: суммы денежных средств, которые желающие покупатели платят за приобретение какого-либо товара у желающих его продать продавцов. (СНС 2008, пункт 3.119)

С

Состояние экосистемы: качество экосистемы, измеряемое ее абиотическими и биотическими характеристиками. (пункт 2.13)

Срок службы актива экосистемы: это период, в течение которого ожидается, что актив экосистемы будет генерировать экосистемные услуги. (пункт 10.72)

Ставка дисконтирования: процентная ставка, используемая для корректировки стоимости потока будущих поступлений, расходов или доходов, в пересчете на временные предпочтения и отношения к риску. (Центральная основа СЭЭУ, пункт 5.145)

Стоимость благосостояния: денежные оценки, отражающие общие блага (общие преимущества), получаемые потребителями и поставщиками в обмен на товары и услуги. Она обычно измеряется как сумма потребительского излишка и излишка производителя. (пункт A12.8)

Таблицы ресурсов и использования: учетные таблицы, структурированные в целях учета потоков конечных экосистемных услуг между экономическими субъектами и экосистемами, а также потоков промежуточных услуг между экосистемами. Учетные проводки могут быть сделаны как в физическом (количественном) исчислении, так и в денежном выражении. (пункт 7.5)

Тип экосистемы (ТЭ): отдельный набор абиотических и биотических компонентов и их взаимодействие. (пункт 2.11)

Типология оценки состояния экосистемы (ТСЭ): иерархическая типология для организации данных о характеристиках состояния экосистемы. (пункт 5.30)

У

Условные переменные экосистемы: это количественные показатели, описывающие индивидуальные характеристики актива экосистемы. (пункт 5.41)

Ф

Функциональные группы экосистем (ФГЭ): функционально различимые группы экосистем в рамках биома, которые определяются способом, согласующимся с определением экосистем в Конвенции о биологическом разнообразии, и которые составляют третий уровень классификации Глобальной типологии экосистем Международного союза охраны природы (ГТЭ МСОП). (пункт 3.64)

Х

Характеристики экосистемы: системные свойства экосистемы и ее основных абиотических и биотических компонентов (вода, почва, топография, растительность, биомасса, среда обитания и

биологические виды). Примеры таких характеристик включают тип растительности, качество воды и тип почвы. (пункт 5.28)

Целостность экосистемы: способность экосистемы сохранять свой характерный состав, структуру, функционирование и самоорганизацию с течением времени в пределах естественного диапазона изменчивости (Пименталь и Эдвардс, 2000). (пункт 5.10)

Чистая приведенная стоимость (NPV): стоимость актива, определяемая путем оценки потока доходов, которые, как ожидается, будут получены в будущем, а затем дисконтирования будущих доходов до текущего отчетного периода (Центральная основа СЭЭУ, пункт 5.110)

Экологические активы: живые и неживые природные компоненты Земли, вместе составляющие биофизическую среду, которая может приносить пользу человечеству. (Центральная основа СЭЭУ, пункт 2.17)

Экономический собственник: институциональный субъект, имеющий право требовать блага, связанные с использованием актива в ходе экономической деятельности, в силу принятия связанных с ним рисков. (СНС 2008, пункт 10.5)

Экосистема: «динамичный комплекс сообществ растений, животных и микроорганизмов и их неживой среды, взаимодействующих как функциональная единица» (Конвенция о биологическом разнообразии, статья 2, озаглавленная «Использование терминов»)

Экосистемные услуги: вклад экосистем в те блага, которые используются в экономической и другой деятельности человека. (пункт 2.14)

Справочные материалы

Агрен, Горан И. и Фолке О. Андерссон (2012). *Экология наземной экосистемы: Принципы и применения.* Кембридж, Соединенное Королевство: Oxford University Press.

Алам, Махбубуль и другие (2016). *Indicadores y Otros Métodos Usados en las Cuentas Experimentales de Ecosistemas en San Martín, Perú*. Лима: Fundación Conservación Internacional. Доступно по ссылке www.conservation.org/docs/default-source/publication-pdfs/tomo_2_final.pdf?sfvrsn=68ed216f_3.

Американское метеорологическое общество. (2020). *Метеорологический глоссарий.* Доступен по ссылке http://glossary.ametsoc.org/.

Андреасен, Джеймс К. и другие (2001). Соображения для разработки наземного индекса экологической стабильности. *Экологические показатели*, том 1, № 1 (август), стр. 21–35.

Эрроу, Кеннет и другие (2012). Устойчивость как показатель измерения благосостояния. *Окружающая среда и экономика развития*, том 17, № 3 (июнь), стр. 317–353.

Эткинсон, Жиль и другие (2018). *Анализ эффективности затрат и окружающая среда: Дальнейшее развитие событий и применение политики.* Париж: Организация экономического сотрудничества и развития.

Эйрес, Роберт У., Джером К.Дж.М. ван дер Берг и Джон Малькольм Гауди (2001). Сильная устойчивость против слабой. *Экологическая этика*, том 23, № 2 (июнь), стр. 155–168.

Бадура, Томас и другие (2020). Использование составленных с учетом индивидуальных особенностей карт выбора для охвата пространственных размеров стоимости в рамках экспериментов с выбором альтернатив. *Экологическая и ресурсная экономика*, том 75, № 2, стр. 297–322.

Багстад, Кеннет Дж. и другие (2013). Сравнительная оценка инструментов в поддержку принятия решений для качественного отображения и оценки экосистемных услуг. *Экосистемные услуги*, том 5 (C) (сентябрь), стр. 27–39.

Бэйли, Роберт Г. (1996). *Экосистемная география.* Нью-Йорк: Springer-Verlag.

_____ (2009). *Экосистемная география: От экорегионов к площадкам*, 2-е изд. Нью-Йорк: Springer.

_____ (2014). Экорегионы. В *«Экорегионы: География экосистем океанов и континентов*, 2-е изд. Нью-Йорк: Springer.

Барбье, Эдвард Б. (2013). Учет материальных ценностей, экологического капитала и экосистемных услуг. *Окружающая среда и экономика развития*, том 18, № 2 (апрель), стр. 133–161.

Бартон, Дэвид Н. и другие. (2019). *Определение меновой стоимости и стоимости благосостояния. Разъяснение институциональных механизмов и контекста оценки для экосистемного учета.* Документ, представленный на обсуждение 5.1 Составлено как входные данные для ревизии Системы экологического и экономического учета 25 июля Доступно по ссылке https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/documents/EEA/discussion_paper_5.1_defining_values_for_erg_aug_2019.pdf.

Бейтмен, Иэн. Дж. и другие (2000). *Передача благ в теории и практике. Обзор некоторых новых исследований.* Центр научно-экономических исследований глобальной окружающей среды (CSERGE) и Школа экологических наук, Унивеситет Восточной Англии. Доступно по ссылке www.researchgate.net/profile/Andy_Jones3/publication/265191995_BENEFITS_TRANSFER_IN_THEORY_AND_PRACTICE_A_REVIEW_AND_SOME_NEW_STUDIES/links/54881d2a0cf289302e2efdba.pdf.

Бейтмен, Иэн Дж., и другие (2006). Агрегирование значений экологических благ: показатели измерения благосостояния, скорость спада и ГП. *Экологическая экономика*, том 60, № 2 (1 декабря), стр. 450–460.

Бейтмен, Иэн. Дж. и другие (2013). Включение экосистемных услуг в процесс принятия экономических решений: землепользование в Соединенном Королевстве. *Наука*, том 341, № 6141 (5 июля), стр. 45–50.

Баумгартнер, Штефан (2007). Страховая стоимость биоразнообразия при оказании экосистемных услуг. *Моделирование природных ресурсов*, том 20, № 1 (весна), стр. 87–127.

_____ и другие (2015). Дисконтирование экосистемных услуг по Рамсею. *Экологическая и*

ресурсная экономика, том 61, № 2, стр. 273–296.

Блэнд, Люси М. и другие (2018). Оценка рисков для морских экосистем с показателями, моделями экосистем и экспертами. *Охрана живой природы*, том 227 (ноябрь), стр. 19–28.

Богаарт, Патрик и другие (2020). *Экспериментальный счет биоразнообразия СЭЭУ ЭУ для Нидерландов.* Гаага: Статистическое агентство Нидерландов и Вагенингенский университет, Нидерланды: Вагенингенский университет. Доступно по ссылке www.cbs.nl/en-gb/background/2020/41/seea-eea-biodiversity-account-2006-2013.

Болт, Катарине и другие (2016). Биоразнообразие в основе учета национального капитала: ключ к достоверности. Cambridge Conservation Initiative.

Бордт, Майкл и Марк А. Сейнер (2019) Какая экосистема оказывае какие услуги? Мета-анализ девяти выбранных оценок экосистемных услуг. *Одна экосистема,* том 4 (28 февраля), e31420.

Бойд, Джеймс и Спенсер Банжаф (2007). Что такое экосистемные услуги? Необходимость стандартизированных единиц экологического учета. *Экологическая экономика*, том 63, №№ 2-3 (август), стр. 616-626.

Бойл, Кевин Дж. и другие (2010). Проблемы, связанные с передачей благ. *Ежегодный обзор ресурсной экономики*, том 2, № 1 (октябрь), стр. 161–182.

Бойл, Кевин Дж. и Джефри М. Вулдридж (2018). Понимание ошибочных структур и использование панельных данных в мета-аналитических передачах благ. *Экологическая и ресурсная экономика*, том 69, № 3 (март), стр. 609–635.

Бринк, Бен тен (2007). Структура индекса природного капитала. Contribution to Beyond GDP Virtual Indicator Expo, Брюссель, 19 и 20 ноября 2007. Резюме. 25 октября Доступно по ссылке https://ec.europa.eu/environment/beyond_gdp/download/factsheets/bgdp-ve-nci.pdf.

Бакленд, Стивен Терренс и другие (2005). Мониторинг изменений в биоразнообразии через сводные индексы. *Философские труды Королевского общества Лондона: Серия B, Биологические науки*, том 360, № 1454, стр. 243–254.

Бергесс, Майкл Дж. и другие (2017). Неопределенности с навигацией в сводных индексах окружающей среды. *Экологические показатели*, том 75 (апрель), стр. 268-278.

Буркхард, Бенджамин и другие (2014). Потенциалы экосистемных услуг, потоков и спросов: концепции для пространственной локализации, отображения информации и количественного выражения. *Ландшафт онлайн*, том 34, стр. 1–32.

Буркхард, Бенджамин и Иоахим Маес, изд. (2017). *Картирование экосистемных услуг.* София: Pensoft Publishers.

Кадотте, Марк В., Келли Карскадден и Николас Мирощник (2011). За пределами видов: функциональное разнообразие и поддержание экологических процессов и услуг. *Журнал прикладной экологии*, том 48, № 5, стр. 1079–1087.

Капаррос, Алехандро, Пабло Кампос и Грегорио Монтеро (2003). Операционная структура для общего хиксианского измерения дохода: применение к лесу многоцелевого использования. *Экологическая и ресурсная экономика*, том 26, № 2, стр. 173–198.

Капаррос, Алехандро и другие (2017). Имитированная меновая стоимость и экосистемный учет: теория и применение для общедоступного отдыха. *Экологическая экономика*, том 139 (сентябрь), стр. 450–460.

Черилли, Сильвия и другие (2020). Информационное табло устойчивости для обеспечения сельскохозяйственными культурами в Европе. *Экосистемные услуги*, том 46 (декабрь), 101194.

Чернански, Рейчел (2017). Биоразнообразие выходит за рамки подсчета видов. *Природа*, том 546, № 7656 (31 мая), стр. 22–24.

Корона, Джоэл и другие (2020). Интегрированная оценочная модель для оценки изменения качества воды в Соединенных Штатах. *Земельная экономика*, том 96, № 4 (ноябрь), стр. 478–492.

Костанца, Роберт (1992). К операционному определению здоровья экосистемы. В *«Здоровье экосистемы: Новые цели для управления окружающей средой»*, Роберт Костанца, Брайан Г. Нортон и Бенджамин Д. Хаскелл, изд. Вашингтон, О.К.: Island Press, стр. 239–256.

_____ (2008). Экосистемные услуги: необходимы системы множественной классификации. *Охрана*

живой природы, том 141, № 2 (февраль), стр. 350–352.
Кроппер, Морин и Шефали Ханна (2014). Как должен Всемирный банк оценивать ущерб от загрязнения? Ресурсы для следующего документа для обсуждения, № 14-30, 15 сентября. Доступно по ссылке https://ssrn.com/abstract=2537875.
Кцуц, Балинт и другие (2012). Использование системы индекса природного капитала как масштабируемой методологии агрегирования для региональных показателей биоразнооразия. *Журнал охраны природы*, том 20, № 3 (июнь), стр. 144–152.
Кцуц, Балинт и другие (2021a). Общая типология для характеристик экосистемы и условных переменных экосистемы. *Одна экосистема*, том *6*, e58218.
Кцуц, Балинт и другие (2021b). Отборочные критерии для показателей состояния экосистемы.
Экологические показатели, том 133 (декабрь), 108376.Дасгупта, Парфа (2009). Теория экономики благосостояния о «зеленых» национальных счетах. *Экологическая и ресурсная экономика*, том 42, № 1, стр. 3–38.
де Гроот, Рудольф и другие (2010). Проблемы с интегрированием концепции экосистемных услуг и значений в ландшафтное планирование, управление и принятие решений. *Экологическая сложность*, том 7, № 3 (сентябрь), стр. 260–272.
Диас, Сандра и другие (2015). Основная структура МНППБЭУ: соединение природы и людей: *Текущая точка зрения в экологической устойчивости*, том 14, стр. 1–16.
Дитценбахер, Эрик и Барт Лос (1998). Методы структурной декомпозиции: определение величины и чувствительность. *Исследование экономических систем*, том 10, № 4, стр. 307–324.
Димитракопулос, Панайотис Г. и Андреас И. Трумбис (2019). Биотопы. В *Экологической энциклопедии*, 2-е изд., Брайан Д. Фат, изд. Амстердам: Elsevier, стр. 359.
Дудли, Кейт и другие (2018). Отсутствующие пути к 1,5°C: роль земельного сектора в амбициозных климатических действиях. Climate Land Ambition and Rights Alliance. Доступно по ссылке https://static1.squarespace.com/static/5b22a4b170e802e32273e68c/t/5bef947f4fa51adec11bfa69/1542427787745/MissingPathwaysCLARAreport_2018r2.pdf.
Эденс, Брэм и Ларс Хейн (2-13). К последовательному подходу для экосистемного учета. *Экологическая экономика*, том 90 (июнь), стр. 41-52.
eftec, RSPB и PwC (2015). Разработка корпоративных счетов природного капитала: руководящие положения для комитета по природному капиталу. Лондон: Экономика для консультаций по окружающей среде. январь. Доступно по ссылке https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/516971/ncc-research-cnca-guidelines.pdf.
Эллис, Эрл С. (2011). Антропогенная трансформация наземной биосферы. *Философские труды Королевского общества: Серия A, Математические, физические и инженерные науки*, том 369, № 1938 (13 марта), стр. 1010–1035.
_____ и другие (2010). Антропогенная трансформация биомов, от 1700 до 2000. *Глобальная экология и биогеография*, том 19, № 5 (сентябрь), стр. 589-606.
Европейская комиссия (2003). *Общая стратегия реализации Рамочной директивы о водной среде (2000/60/EC): Реки и озера — типология, исходные условия и системы классификации. Руководящий документ* № 10. Люксембург: Бюро официальных публикаций Европейских сообществ. Доступно по ссылке www.wrrl-info.de/docs/Guidance_doc_10_REFCOND_klein.pdf.
_____ (2016). *Картирование и оценка экосистем и их услуг: Картирование и оценка состояния экосистем Европы — прогресс и вызовы.* 3-й доклад. Март. Доступно по ссылке https://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/ecosystem_assessment/pdf/3rdMAESReport_Condition.pdf.
Европейское агентство по окружающей среде (1999). Экологические показатели: типология и общий обзор. Технический доклад № 25. Копенгаген. Доступно по ссылке www.eea.europa.eu/publications/TEC25.
Фейт, Дэниэл П. (2018). Как нам следует оценивать биоразнообразие в антропоцене. Электронное письмо. *Протоколы заседания Королевского общества: Серия B, Биологические науки*, том 283. Доступно по ссылке https://danielpfaith.wordpress.com/more-on-biodiversity/how-we-should-value-biodiversity-in-the-anthropocene/.
Феничел, Эли П. и Джошуа К. Эбботт (2014). Природный капитал: от метафоры до измерения. *Журнал*

Ассоциации экономистов, специализирующихся в области экологии и природных ресурсов, том 1, № 1/2, стр. 1-27.

Феничел, Эли П., Джошуа К. Эбботт и Сеонг До Юн (2018). Природа природного капитала и экосистемного дохода (гл. 3). В *Пособие по экологической экономике*, том *4*, Парта Дасгупта, Субхренду К. Паттанаяк и В. Керии Смит, изд. Амстердам: Северные Нидерланды.

Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (2019). *Состояние мирового биоразнообразия для пищевых продуктов и сельского хозяйства*, Дж. Белангер и Д. Пиллинг, изд. Рим: ФАО Комиссия по генетическим ресурсам для оценки пищевой продукции и сельского хозяйства. Доступно по ссылке www.fao.org/3/CA3129EN/CA3129EN.pdf.

_____ и Организация Объединенных Наций (2020). *Система экологического и экономического учета для сельского, лесного и рыбного хозяйства (СЭЭУ СЛРХ)* Рим.

Фултон, Элизабет А., Энтони Д.М. Смит и Андре Э.Пунт (2005). Какие экологические показатели могут точно определить последствия рыболовства? *Журнал океанологии МКНЗ*, том. 62, № 3, стр. 540–551.

Гиббонс, Филип и другие (2008). Быстрое количественное выражение исходных условий в модифицированных ландшафтах. *Охрана живой природы*, том 141, № 10 (октябрь), стр. 2483–2493.

Гленк, Клаус и другие (2020). Пространственные размеры заявленной преимущественной оценки в экологической и ресурсной экономике: методы, тенденции и проблемы. *Экологическая и ресурсная экономика*, том 75, № 2, стр. 215–242.

Гомес-Баггентун, Айк и Дэвид Н. Бартон (2013). Классификация и оценка экосистемных услуг для городского планирования. *Экологическая экономика*, том 86 (февраль), стр. 235-245.

Гренье, Марсель и другие (2020). Использование комбинированных данных Landsat и Radarsat для городского экосистемного учета в Канаде. *Статистический журнал IAOS*, том 36, № 3, стр. 823–839.

Хайнес-Янг, Рой и Мэрион Потщин (2010). Связи между биоразнообразием, экосистемными услугами и благосостоянием людей (гл. 6). В *«Экосистемная экология: Новый синтез»*, Дэвид Г. Раффаэлии и Кристофер Л. Дж. Фрид, изд. Кембридж, Соединенное Королевство: Cambridge University Press, стр. 110–139.

Хайнес-Янг, Рой и Мэрион Потщин (2012). ПМКЭУ версия 4: ответ на консультацию. Ноттингем, Соединенное Королевство: Центр управления окружающей средой, Университет Ноттингема. сентябрь. Доступно по ссылке https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2012/09/CICES-V4_Final_26092012.pdf.

Ханссен, Фрэнк и другие (2021). Использование данных LIDAR для картирования полога леса для масштаба счетов масштаба и состояния городской экосистемы в Осло. *Экологические показатели*, том 130 (ноябрь), e108007.

Харбергер, Арнольд С. (1971). Три основных постулата для прикладной экономики благосостояния: интерпретативное исследование. *Журнал экономической литературы*, том 9, № 3 (сентябрь), стр. 785–797.

Хэррисон, Энн (1993). Природные активы и национальный учет (гл. 3). В «*Навстречу улучшенному учету для окружающей среды»*, Эрнст Лутц, изд. Вашингтон, О.К.: Всемирный банк. Доступно по ссылке http://documents.worldbank.org/curated/en/364841468739232622/Toward-improved-accounting-for-the-environment.

Хэррисон П.А. и другие (2014). Связи между признаками биоразнообразия и экосистемными услугами: систематический обзор. *Экосистемные услуги*, том 9 (сентябрь), стр. 191–203.

Хартвик, Джон М. и Нэнси Д. Олевайлер (1998). *Экономика использования природных ресурсов*, 2-е изд. Рединг, Массачусетс: Эддисон Уэсли.

Хейн, Ларс и другие (2016). Определение экосистемных активов для учета национального капитала. *PLoS ONE*, том 11, № 11), e0164460. Хикс Дж.Р. (1975). Область применения и статус экономики благосостояния. *Экономические документы Оксфорда*, том 27, № 3 (ноябрь), стр. 307–326.

Хиерс Дж. и другие (2012). Динамическая референсная концепция: измерение успехов восстановления в быстро меняющемся не имеющем аналогов будущем. *Восстановление окружающей среды*, том 30, № 1 (март), стр. 27–36.

Холлинг К.С. (1973). Устойчивость к внешним воздействиям и стабильность экологических систем: *Ежегодный обзор экологии и систематики*, том 4, № 1, стр. 1–23.

МНППБЭУ (2016). *Доклад по методологической оценке сценариев и моделей биоразнообразия и экосистемных услуг: Краткое изложение для директивных органов*, Симон Ферье и другие, изд. Бонн: секретариат Межправительственной научно-политической платформы по биоразнообразию

и экосистемным услугам.
Якобссон, Саймон и другие (2020). Установление исходных уровней и лимитов для хорошего состояния окружающей среды в наземных экосистемах: аналитическая информация из практического примера, основанного на подходе IBECA. *Экологические показатели*, том 116 (сентябрь), e106492.
Джонстон, Роберт Дж., Елена И. Беседин и Бенедикт М. Холланд (2019). Моделирование спада с увеличением дальности в рамках оценочного мета-анализа. *Экологическая и ресурсная экономика*, том 72, № 3 (март), стр. 657–690.
Джонстон, Роберт Дж., Елена И. Беседин и Райан Стаплер (2017). Усиленное геопространственное действие для мета-анализа и передачи благ окружающей среды: применение в отношении улучшений качества воды. *Экологическая и ресурсная экономика*, том 68, № 2, стр. 343–375.
Джонстон, Роберт Дж., Джон Рольфе и Эва Завойска (2018). Передача преимуществ экологических и ресурсных ценностей: прогресс, перспективы и вызовы. *Международный обзор экологической и ресурсной экономики*, том 12, № 2–3 (ноябрь), стр. 177–266.
Джонстон, Роберт Дж., и Рэндалл С. Розенбергер (2010). Методы, тенденции и противоречия в современной передаче преимуществ. *Журнал экономических обзоров*, том 24, № 3 (июль), стр. 479–510.
Джонстон, Роберт Дж. и другие (2017). Современное руководство для заявленных изучений преференций. *Журнал Ассоциации экономистов, специализирующихся в области экологии и природных ресурсов,* том 4, № 2, стр. 319-405.
Джонстон Р. Дж. и другие (2020) Целевые руководящие положения для повышения действительности и надежности передачи экологических благ. 28 января Представлено как доклад на тематической сессии, озаглавленной «Передача благ для учета национального капитала», проведенной 25 июня на двадцать пятой ежегодной конференции Европейской Ассоциации экономистов, специализирующихся в области экологии и природных ресурсов (EAERE), Берлин, 23 июня — 3 июля 2020 г.
Джонстон, Роберт Дж. и другие («2021). Руководящие положения для повышения действительности и надежности передачи экологических благ. *Экологическая и ресурсная экономика*, том 79, № 3 (июль), стр. 575-624.
Джонстон, Роберт Дж. и другие, изд. (2015). *Передача преимуществ экологических и ресурсных ценностей: Руководство для исследователей и практиков.* Dordrecht, Нидерланды: Springer Нидерланды.
Карр, Джеймс Р. (1981). Оценка биотической стабильности с использованием ихтиоценозов. *Журнал рыболовства*, том 6, № 6 (январь), стр. 21–27.
_____(1993). Определение и оценка экологической стабильности: сверх качества воды. *Экологическая токсикология и химия*, том 12, № 9 (сентябрь), стр. 1521–1531.
Кедди, Поль А. (1992). Правила комплектации и реагирования: две цели для предсказуемой экологии сообществ. *Журнал растениеводства*, том 3, №. 2 (апрель), стр. 157–164.
_____ (2010). *Экология водно-болотных угодий. Принципы охраны*, 2-е изд. Кембридж, Соединенное Королевство: Oxford University Press.
Кит, Дэвид А. и другие (2013). Научные основания для Красной книги экосистем МСОП. *PLoS ONE*, том 8, № 5 (май), e62111.
Кит, Дэвид А. и другие, изд. (2020). *Глобальная типология экосистем МСОП 2:0: Иллюстративный профиль для биом и функциональных групп экосистем.* Гланд, Швейцария: Международный союз охраны природы.
Кит, Хизер и другие (2010). Оценка способности окружающей среды по ассимилированию углерода в природных лесных экосистемах в неоднородных ландшафтах: оценка источников ошибки. *Биология глобальных перемен*, том 16, № 11 (ноябрь), стр. 2971–2989.
Кит, Хизер и другие (2020). Основная структура и практическая структура для внедрения счетов состояния экосистемы. *Одна экосистема*, том *5*, e58216.
Кит, Хизер и другие (2021). Оценка основанных на природе решений для смягчения и сохранения климата требует всеобъемлющего углеродного учета. *Наука об общей окружающей среде*, том 769, № 7 (январь), 144341.
Ким, Хиеджин и другие (готовится к публикации) Взаимосвязанные многомасштабные научные и

политические системы для реализации охраны окружающей среды и устойчивости.

Кингсфорд, Майкл Джон (2018). Морская экосистема. В *Энциклопедия Британника.* 12 ноября Доступно по ссылке www.britannica.com/science/marine-ecosystem.

Копф, Р. Келлер и другие (2015) Базовые показатели антропоцена: оценка изменений и управление биоразнообразием в водных экосистемах с доминированием человека. *Бионаука*, том 65, № 8 (1 августа), стр. 798–811.

Ланге, Гленн-Мари, Квентин Уодон и Кевин Кэри, изд. (2018). *Меняющееся благосостояние наций 2018: Построение устойчивого будущего.* Вашингтон, О.К.: Всемирный банк. Доступно по ссылке https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/29001/9781464810466.pdf?sequence=4&isAllowed=y.

Ла Нотте, Алессандра и Александра Маркес (2019). Скорректированные макроэкономические показатели для деградации экосистемы: наглядный пример. *Здоровье и устойчивость экосистемы*, том 5, № 1, стр. 133–143.

Ла Нотте, Алессандра и другие (2017). Физические и денежные счета экосистемных услуг в Европе: разбор практического примера для удержания азота в потоке. *Экосистемные услуги*, том 23 (февраль), стр. 18-29.

Ла Нотте, Алессандра и другие (2019). За пределами экономических границ для учета экосистемных услуг. *Экосистемные услуги*, том 35 (февраль), стр. 116-129.

Ларсен, Тронд и другие (2021). Решение проблемы пространственного масштаба при получении и агрегировании показателей биоразнообразия для экосистемного учета. Основной документ, подготовленный под эгидой подгруппы по учету биоразнообразия в СЭЭУ ЭУ, в поддержку ревизии Системы экологического и экономического учета — Экосистемного учета. Статистический отдел Департамента по экономическим и социальным вопросам Секретариата Организации Объединенных Наций. 16 августа.

Лаворель С. и другие (1997). Функциональные классификации растений: от общих групп до конкретных групп на основании ответной реакции на раздражители. *Тенденции в экологии и динамике*, том 12, № 12 (декабрь), стр. 474–478.

Леопольд, Альдо (1949). *Альманах песчаного округа: и заметки здесь и там.* Нью-Йорк: Oxford University Press. Особое памятное издание, опубликованнов 1987 г.

Локвуд, Джули Л. и Майкл Л. МакКинни, изд. (2001). *Биотическая гомогенизация.* Нью-Йорк: Springer.

Лоф, Марьйолейн и другие (2017). *Углеродный счет СЭЭУ ЭУЭ для Нидерландов.* Гаага: Статистическое агентство Нидерландов и Вагенингенский университет. Доступно по ссылке www.cbs.nl/en-gb/background/2017/45/the-seea-eea-carbon-account-for-the-netherlands.

Лёфгрен, Карл-Густаф (2010). Проблема денежных критериев в динамическом анализе благосостояния. В *Пособии по экологическому учету*, Томас Аронссон и Карл-Густаф Лёфгрен, изд. Челтенхем, Соединенное Королевство: Эдвард Элгар.

Мейс, Джорджина М. (2019). Экология учета национального капитала. *Оксфордский обзор экономической политики*, том 35, № 1 (весна), стр. 54–67.

_____, Кен Норрис и Аластер Х. Фиттер (2012). Биоразнообразие и экосистемные услуги: многоуровневое взаимоотношение. *Тенденции в экологии и динамике*, том 27, № 1 (январь), стр. 19–26.

Мейс, Джорджина М. и другие (2015). Обзор: к реестру рисков для природного капитала. *Журнал прикладной экологии*, том 52, № 3 (июнь), стр. 641–653.

Маккей, Брендан, и другие (2015). Политические опции для девственных лесов мира в многосторонних экологических соглашениях. *Письма об охране окружающей среды*, том 8, № 2 (март/апрель), стр. 139–147.

Маес, Иоахим и другие (2013). *Картирование и оценка экосистем и их услуг: Аналитическая система для оценок экосистем на основании Действия 5 Стратегии по биоразнообразию ЕС до 2020 г.* Люксембург: Издательство Европейского союза.

Маес, Иоахим и другие (2016). *Картирование и оценка экосистем и их услуг: Городские экосистемы.* Люксембург: Издательство Европейского союза.

Маес, Иоахим и другие (2018). *Картирование и оценка экосистем и их услуг: Аналитическая*

структура для состояния экосистем в ЕС. Люксембург: Издательство Европейского союза. Доступно по ссылке https://catalogue.biodiversity.europa.eu/uploads/document/file/1673/5th_MAES_report.pdf.

Маес, Иоахим и другие (2020). Обзор счетов состояния экосистемы: полученные уроки и опции для дальнейшего развития. *Одна экосистема*, том *5*, e53485.

Маркандья, Анил и другие (2001). *Словарь экологической экономики.* Лондон: Earthscan.

_____(2002). *Экологическая экономика для устойчивого роста: пособие для практиков.* Челтенхем, Соединенное Королевство: Эдвард Элгар.

МакНелли, Меган Дж. и другие (2020). Исходные государственные и эталонные концепции для лучшего сохранения биоразнообразия в современных экосистемах. *Биология глобальных перемен*, том 26, № 12 (декабрь), стр. 6702–6714.

Оценка тысячелетней экосистемы (2005). *Экосистемы и благосостояние человека: синтез.* Вашингтон, О.К.: Island Press. Доступно по ссылке www.millenniumassessment.org/en/Synthesis.html.

Мольтманн, Тим и другие (2019). Глобальная система наблюдений за океаном (ГСНО), осуществляемая посредством укрепленного сотрудничества в регионах, сообществах и через новые технологии. *Границы в океанологии*, том 6, № 291 (июнь). Доступно по ссылке www.frontiersin.org/article/10.3389/fmars.2019.00291.

Мори, Тайки и другие (2013). Расходы почвенного парникового газа и запасы C, подвергшиеся воздействию добавления фосфора на вновь созданной плантации черной акации (Acacia mangium) в Индонезии. *Лесная экология и управление лесным хозяйством*, том 310, № 39, стр. 643–651.

Муцина, Ладислав (2019). Биом: эволюция ключевой экологической и биогеографической концепции. *Новый ботаник*, том 222, № 1 (апрель), стр. 97–114.

Мюллер, Николас З., Роберт Мендельзон и Уильям Нордхаус (2011). Экологический учет для загрязнения в экономике Соединенных Штатов. *American Economic Review*, том. 101, № 5 (август), стр. 1649–1675. Мюллер-Каргер, Фрэнк Е. и другие (2018). Продвижение морских биологических наблюдений и требований в отношении данных в системах основных океанических переменных (ООП) и основных переменных биоразнообразия (ОПБ). *Границы в океанологии*, том 5, № 211). Доступно по ссылке www.frontiersin.org/article/10.3389/fmars.2018.00211.

Нардо, Микела и другие (2005). *Пособие по построению составных показателей: Методология и руководство пользователя.* Статистический рабочий документ ОЭСР, № 2005/03. Париж: Организация экономического сотрудничества и развития.

Нордхаус, Уильям Д. (2006). Принципы национального учета для нерыночных счетов (гл. 3). В документе *«Новая архитектура для национального учета в США*, Дэйл Йоргенсон, Дж. Стивен Ландефельд и Уильям Д. Нордхаус, изд. Чикаго, Иллинойс. University of Chicago Press, стр. 143–160.

_____, и Эдвард Г. Коккеленберг, изд. (1999). *Цифры природы: Расширение национальной экономической отчетности с включением окружающей среды.* Вашингтон, О.К.: National Academies Press.

Нордхаус, Уильям Д. и Джеймс Тобин (1972). Устарел ли рост? В документе *«Экономические исследования: Ретроспектива и перспектива*, *том 5, Экономический рост*.» Кембридж, Массачусетс: Национальное бюро экономических исследований, стр. 1-80.

Норвежский институт природных исследований (НИПИ (NINA) (2021), Атлас городской природы. Доступно по ссылке https://nina.earthengine.app/view/urban-nature-atlas.

Обст, Карл, Ларс Хейн и Брэм Эденс (2016). Национальный учет и оценка экосистемных активов и их услуг. *Экологическая и ресурсная экономика*, том 64, № 1, стр. 1–23.

О'Коннор, Себ и Яспер О. Кентер (2019). Как заставить работать внутреннюю стоимость; интегрирование внутренней стоимости более чем техногенного мира через Жизненную систему ценностей. *Наука об устойчивости*, том 14, № 5, стр. 1247–1265.

Олсон, Дэвид М. и другие (2001). Сухопутные экорегионы мира: новая карта жизни на Земле — новая глобальная карта сухопутных экорегионов обеспечивает инновационный инструмент для сохранения биоразнообразия. *Бионаука*, том 51, № 11 (ноябрь), стр. 933–938.

О'Нил, Джон, Алан Холлэнд и Эндрю Лайт (2008). *Экологические ценности.* Лондон: Routledge.

Организация экономического сотрудничества и развития (2014). *Цена загрязнения воздуха: Воздействие автомобильного транспорта на здоровье.* Париж.

_____, Рабочая группа по национальным счетам (2008). К измерениям объема услуг в области здравоохранения и образования. Проект пособия. STD/CSTAT/WPNA(2008)12.

Организация экономического сотрудничества и развития, Международный валютный фонд, Международная организация труда и Содружество независимых государств (2002). *Измерение ненаблюдаемой экономики: Пособие.* Париж: ОЭСР. Доступно по ссылке www.oecd.org/sdd/na/1963116.pdf.

Остром, Элинор. (2010). За пределами рынков и государств: полицентрическое управление сложными экономическими системами. *American Economic Review*, том 100, № 3 (июнь), стр. 641–672.

Оуян, Чжиюнь и другие (2020). Использование валового экосистемного продукта (ВЭП) для оценки природы при принятии решений. *Материалы заседаний Национальной Академии наук Соединенных Штатов Америки*, том 117, № 25 (23 июня), стр. 14593–14601.

Палмер, Маргарет А. и Кэтрин М. Фебрия (2012). Сердце экосистем. *Наука*, том 336, № 6087 (15 июня), стр. 1393–1394.

Параккини, Мария Луиза и другие (2011). Аггрегационная структура для связи показателей, ассоциированных с многофункциональным землепользованием, для оценки заинтересованными лицами политических вариантов. *Экологические показатели*, том 11, № 1 (январь), стр. 71–80.

Паскуаль, Унай и другие (2017). Оценка влияний природы на людей: подход МНППБЭУ. *Текущая точка зрения в экологической устойчивости*, том 26–27 (июнь), стр. 7–16. Пирс, Дэвид В. и Р. Керри Тернер (1990). *Экономика природных ресурсов и окружающая среда.* Балтимор, Мэриленд: Johns Hopkins University Press.

Перес-Харгиндегай Н. и другие (2013). Новое руководство для стандартизированного измерения функциональных характеристик растений по всему миру. *Австралийский журнал ботаники*, том 61, № 3, стр. 167-234.

Петторелли, Натали и другие (2018). Спутниковое удаленное зондирование функций экосистемы: возможности, проблемы и дальнейшие шаги. *Удаленное зондирование в экологии и сохранении*, том 4, № 2 (июнь), стр. 71–93.

Пиментель, Дэвид и Клайв А. Эдвардс (2000). Сельское хозяйство, пища, популяции, природные ресурсы и экологическая стабильность. В *Внедрении экологической стабильности: Восстановление региональной и глобальной окружающей среды и здоровье человека,* П. Краббе и другие изд. Dordrecht, Нидерланды: Kluwer. Часть VI, гл. 25, стр. 377–398.

Поласки, Стивен и Кэтлин Сегерсон (2009). Интегрирование экологии и экономики в изучении экосистемных услуг: некоторые выученные уроки. *Ежегодный обзор ресурсной экономики*, том 1, № 1 (октябрь), стр. 409–434.

Потщин, Мэрион и Рой Хайнес-Янг (2016). Определение и измерение экосистемных услуг. В *Routledge Handbook of Ecosystem Services (Рутледжское руководство по экосистемным услугам)*, Мэрион Потщин и другие, изд. Abingdon, Соединенное Королевство: Routledge. Часть 1, гл. 3, стр. 25–44. Доступно по ссылке https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2017/12/3_Potschin_RHY_2016_Defining-ES_CICES.pdf.

_____(2017). 2.3. От природы к обществу. В документе *«Картирование экосистемных услуг»*, Бенджамин Буркхард и Иоахим Маес, изд. София: Pensoft. Гл. 2.3, стр. 39–44.

Рендон, Паула и другие (2019). Анализ тенденций в картировании и оценке состояния экосистем в Европе. *Экосистемы и люди*, том. 15, № 1, стр. 156–172.

Рокстрём, Йохан и другие (2009). Безопасное место работы для человечества. *Природа*, том 461, № 7263 (24 сентября), стр. 472–475.

Роулэнд, Джессика А. и другие (2020). Тестирование эффективности экосистемных показателей для мониторинга биоразнообразия. *Экологические показатели*, том 116, 106453 (сентябрь).

Сантос-Мартин Ф. и другие (2019). Охрана природы необходима, но недостаточна для сохранения экосистемных услуг: всеобъемлющая оценка отклонения интенсивности землепользования в Испании. *Экосистемные услуги*, том 35 (февраль), стр. 43-51.

Сайре, Роджер и другие (2020). Оценка представления экосистем в глобальных природоохранных зонах с использованием карт Мировых климатических регионов и Мировых экосистем. *Глобальная экология и консервация*, том 21 (март), e00860.

Шаафсма, Марийе (2015). Пространственные и географические аспекты передачи преимуществ. В документе *«Передача преимуществ экологических и ресурсных ценностей: Руководство для исследователей и практиков»*, Р. Дж. Джонстон и другие, изд. Dordrecht, Нидерланды: Springer Нидерланды. Часть IV, гл. 18, стр. 421–439.

Шнайдерс, Аник и Феликс Мюллер (2017). Природная основа для экосистемных услуг. В документе

«Картирование экосистемных услуг», Бенджамин Буркхард и Иоахим Маес, изд. София: Pensoft. Гл. 2.2.

Сен, Амартия (1999). *Развитие как свобода.* Оксфорд: Oxford University Press.

Симс, Нил С. и другие (2021). *Руководство по передовой практике: Показатель ЦУР 15.3.1 – Пропорция земель, которые подверглись деградации, в отношении общей площади земельных угодий.* Версия 2.0. Бонн, Германия: Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием.

Смит А.С. и другие (2017). Как природный капитал оказывает экосистемные услуги: типология, получаемая из систематического обзора. *Экосистемные услуги*, том 26, часть А (август), стр. 111–126.

Сорренти, Симона (2017). *Недревесные продукты лесного хозяйства в международных статистических системах.* Серия «Недревесные продукты лесного хозяйства», № 22. Рим: Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций

Стэмпс, Дж. (2019). Естественная среда обитания. В *Экологической энциклопедии*, 2-е изд., том 3, Брайан Д. Фат, изд. Амстердам: Elsevier, стр. 395-397.

Стэнли Т.Д. и другие (2013). Мета-анализ руководящих положений по экономическим исследованиям. *Журнал экономических обзоров*, том 27, № 2 (апрель), стр. 390-394.

Статистическое управление Южной Африки (2021a). Счета для видов: носороги, 1970 — 2017 гг. Природный капитал Серия 3. Документ для обсуждения. Произведено в сотрудничестве с Южно-африканским национальным институтом биоразнообразия и Департаментом окружающей среды, лесного хозяйства и рыболовства.

Статистическое управление Южной Африки (2021b). Счета для видов: саговые пальмы, 1970 — 2010 гг. Природный капитал Серия 4. Документ для обсуждения. Произведено в сотрудничестве с Южно-африканским национальным институтом биоразнообразия и Департаментом окружающей среды, лесного хозяйства и рыболовства.

Стюарт, Иэн Д. и Т. Оке (2009). Новая система классификации для городских климатических зон. *Вестник Американского метеорологического общества*, том 90, № 7 (июль), стр. 922–923.

Стоддард Дж.Л. и другие (2006). Формирование ожиданий для экологического состояния потоков: концепция справочного состояния. *Экологические программы*, том 16, № 4 (август), стр. 1267–1276.

ЭЭБ (2010). *Экономика экосистем и биоразнообразия: Повышение значимости экономики природы – Синтез подхода, выводов и рекомендаций ЭЭБ*. Доступно по ссылке http://teebweb.org/publications/teeb-for/synthesis/.

Томпсон И. и другие (2009). *Устойчивость лесов, биоразнообразие и изменение климата: синтез отношений биоразнообразия/устойчивости/стабильности в лесных экосистемах.* КБР Техническая серия, № 43. Монреаль (Канада): Секретариат Конвенции о биологическом разнообразии. Доступно по ссылке www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-43-en.pdf.

Триплетт, Джек (2006). *Руководство по гедоническому индексу цен и корректировкам на качество в ценовых индексах: Специальное применение продуктов информационных технологий.* Париж: Организация экономического сотрудничества и развития.

Тернер, Керри, Томас Бадура и Сильвия Феррини (2019). Перспективы учета природного капитала: прагматичный путь вперед. *Здоровье и устойчивость экосистемы*, том 5, № 1, стр. 237–241.

Тернер , Р. Керри и другие (2003) Оценка природы: извлеченные уроки и будущие направления исследований. *Экологическая экономика*, том 46, № 3 (октябрь), стр. 493–510.

Организация Объединенных Наций (1993 г.). *Руководство по национальному учету: Комплексный эколого-экономический учет*. Исследования в методах, Серия F, № 61. В продаже под № E.93.XVII.12.

_____ (2012). *Система экологического и экономического учета для воды (СЭЭУ-Вода)* Серия F, № 100. В продаже под № E.11.XVII.12. Доступно по ссылке https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/seeawaterwebversion_final_en.pdf.

_____ (2017). *Система для разработки экологической статистики (СДЭР 2013).* Исследования в методах, Серия M, № 92. В продаже под № 14.XVII.9. Доступно по ссылке https://unstats.un.org/unsd/environment/FDES/FDES-2015-supporting-tools/FDES.pdf.

_____(2019a). *Система экологического и экономического учета для энергии (СЭЭУ-Энергия).* Исследования в методах, Серия F, № 116. В продаже под № E.17.XVII.12. Доступно по ссылке https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/documents/seea-energy_final_web.pdf.

_____(2019b). *Технические рекомендации в поддержку Системы экологического и экономического учета 2012 — Экспериментальный экосистемный учет.* Исследования в методах, Серия M, № 97. В продаже под № E.18.XVII.9. Доступно по ссылке https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/documents/EEA/seriesm_97e.pdf.

Статистический отдел Департамента по экономическим и социальным вопросам ООН (2019 г.). Глобальная статистическая геопространственная структура. Доступно по ссылке https://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/9th-Session/documents/The_GSGF.pdf.

_____(2022a). *Руководящие положения по биофизическому моделированию для экосистемного учета.* Доступно по ссылке https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/publications/guidancebiomodelling_v36_30032022_web.pdf

_____ (2022b). Оценка стоимости в денежном выражении экосистемных услуг и активов для экосистемного учета. Промежуточный доклад, 1-е издание. Доступно по ссылке: https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/techreportvaluationv15_final_21072022.pdf.

Организация Объединенных Наций, Департамент по экономическим и социальным вопросам, Отдел статистики и Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде (2021). *«Анализ сценариев политики с использованием экосистемных счетов СЭЭУ».* Доступно по ссылке https://seea.un.org/content/policy-scenario-analysis-using-seea-ecosystem-accounting.

Организация Объединенных Наций, Департамент по экономическим и социальным вопросам, Отдел статистики и Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде Всемирный центр мониторинга природоохраны (ЮНЕП — ВЦМП) (2019). Доклад Заседания экспертов о показателях для СЭЭУ и глобальной структуры биоразнообразия после 2020 года, Кембридж, Соединенное Королевство, 12-14 февраля 2019 г. Доступно по ссылке https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/expert_meeting_report_seea_for_sdgs_and_post_2020_1.pdf. Вся документация Заседания экспертов доступна по ссылке https://seea.un.org/events/expert-meeting-seea-indicators-sdgs-and-post-2020-agenda.

Организация Объединенных Наций, Европейская комиссия, Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН, Международный валютный фонд, Организация экономического сотрудничества и развития и Всемирный банк (2014). *Система экологического и экономического учета 2012 — Центральная основа.* Серия F, № 109. В продаже под № E.12.XVII.12. Доступно по ссылке https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/seea_cf_final_en.pdf.

Организация Объединенных Наций, Европейская комиссия, Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН, Организация экономического сотрудничества и развития и Всемирный банк (2014). *Система экологического и экономического учета 2012 — Экосистемный учет.* Серия F, № 112. В продаже под № E.13.XVII.13. Доступно по ссылке https://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seearev/eea_final_en.pdf.

Организация Объединенных Наций, Европейская комиссия, Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН, Организация экономического сотрудничества и развития и Всемирный банк (2017). *Система экологического и экономического учета 2012 — Применения и расширения.* Серия F, № 114. В продаже под № 14.XVII.8. Доступно по ссылке https://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaRev/ae_final_en.pdf.

Организация Объединенных Наций, Европейская комиссия, Международный валютный фонд, Организация экономического сотрудничества и развития и Всемирный банк (2007). *Руководство по национальному учету: Комплексный эколого-экономический учет 2003*. Исследования в методах, Серия F, № 61/Rev.1.Доступно по ссылке https://seea.un.org/content/handbook-national-accounting-integrated-environmental-and-economic-accounting-2003.

Организация Объединенных Наций, Европейская комиссия, Международный валютный фонд, Организация экономического сотрудничества и развития и Всемирный банк (2009). *Система национальных счетов 2008 года.* Серия F, № 2. В продаже под № E.08.XVII.29.

Конвенция Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием в тех странах, которые испытывают серьезную засуху и/или опустынивание, особенно в Африке (2017 г.). Пропорция земельных угодий, которые деградируют, в отношении ко всей площади земельных угодий. Руководство по передовой практике: Показатель ЦУР 15.3.1, версия 1.0. Отредактировано из доклада, подготовленного Государственным объединением научных и прикладных исследований

Австралии. Доступно по ссылке www.unccd.int/sites/default/files/relevant-links/2017-10/Good Practice Guidance_SDG Indicator 15.3.1_Version 1.0.pdf.

Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде (2014). *Руководство по оценке и учету экосистемных услуг для малых островных развивающихся государств.* Доступно по ссылке www.cbd.int/financial/monterreytradetech/unep-valuation-sids.pdf.

_____(2018). *Доклад о суммарном благосостоянии 2018.* Найроби. Доступно по ссылке www.unenvironment.org/resources/report/inclusive-wealth-report-2018.

Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде Всемирный центр мониторинга природоохраны (ЮНЕП-ВЦМП) (2016). *Изучение подходов для составления видовых счетов в контексте СЭЭУ ЭУ.* Кембридж, Соединенное Королевство. Доступно по ссылке www.unep-wcmc.org/system/comfy/cms/files/files/000/000/792/original/Exploring_Approaches_for_constructing_Species_Accounts_in_the_context_of_the_SEEA-EEA_FINAL.pdf.

Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде Всемирный центр мониторинга природоохраны (ЮНЕП-МЦВП) и IDEEA. (2017). *Экспериментальные экосистемные счета для Уганды.* Доступно по ссылке www.unep-wcmc.org/system/dataset_file_fields/files/000/000/445/original/Ecosystem_Accounting_in_Uganda_Report_FINAL.pdf?1494865089.

Программа Организации Объединенных Наций по населенным пунктам (ООН-Хабитат) (б/д) Национальный образец городов: типовой подход к эффективности мониторинга и отчетности городов на национальных уровнях. Найроби: Глобальная городская обсерватория. Доступно по ссылке https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/National_Sample_of_Cities.pdf.

Валлесилло, Сара и другие (2019a). *Учет экосистемных услуг. Часть II. Экспериментальные счета для обеспечения сельскохозяйственными культурами и древесиной, глобального регулирования климата и борьбы с наводнениями. Технический доклад Совместного исследовательского центра.* Люксембург: Издательство Европейского союза. Доступно по ссылке https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC116334.

Валлесилло, Сара и другие (2019b). Счета экосистемных услуг: оценка фактического потока основанного на природе отдыха от экосистем к людям. *Экологическое моделирование*, том 392 (24 января), стр. 196–211.

Ваноли, Андре (1995). Размышления о вопросах экологического учета. *Анализ дохода и благосостояния*, том 41, № 2 (июнь), стр. 113–137.

_____(2005). *«История национального учета».* Амстердам: IOS Press.

_____(2015). Будущее СНС в широкой перспективе информационной системы. Документ, подготовленный для Специальной конференции Международной ассоциации по изучению национального дохода и национального богатства — Организации экономического сотрудничества и развития (МАИНД-ОЭСР) по теме «Для чего СНС?», Париж, 16 и 17 апреля 2015 г.

ван Стриен А., Л.Л. Солдаат и Р.Д. Грегори (2012) Желательные математические свойства показателей изменения биоразнообразия. *Экологические показатели*, том 14, № 1 (март), стр. 202–208.

Вилламагна, Эми М., Поль Л. Ангермейер и Елена М. Беннетт (2013). Потенциал, давление, спрос и поток: основная структура для анализа обеспечения и предоставления экосистемной услуги. *Экологическая сложность*, том 15 (сентябрь), стр. 114–121.

Уокер, Брайан (2019). *Нахождение устойчивости к внешним воздействиям: изменение и неопределенность в природе и обществе.* Клейтон, Австралия: CSIRO Publishing.

Вебер, Жан-Луи (2014). *Экосистемные счета природного капитала: набор кратких руководств.* КБР Техническая серия, № 77. Монреаль (Канада): Секретариат Конвенции о биологическом разнообразии. Доступно по ссылке www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-77-en.pdf.

Вейкард, Ханс-Петер и Ксюэкин Жу (2005). Дисконтирование и качество окружающей среды: когда следует использовать двойные тарифы? *Экономическое моделирование*, том 22, № 5 (сентябрь), стр. 868–878.

Вайцман, Мартин Л. (1976). О значении для благосостояния национального продукта в динамичной экономике. *Ежеквартальный журнал экономики*, том 90, № 1 (февраль), стр. 156–162.

_____(1992). О разнообразии. *Ежеквартальный журнал экономики*, том 107, № 2 (май), стр. 363–

405.
Вилер, Бен (2002). Экологическая целостность: интегрирование окружающей среды, сохранения и здравоохранения. *Международный журнал эпидемиологии*, том 31, № 3 (июнь), стр. 704–705.
Всемирный банк (2017). *Сборник материалов по учету лесов: применение политики и основы компиляции*. Авторы: Хуан Пабло Кастаньеда и другие. Вашингтон, О.К. Доступно по ссылке www.wavespartnership.org/sites/waves/files/kc/forest_resourcesbook.pdf.
Всемирная организация по туризму (2018). Создание связи между ТСО и СЭЭУ: техническое замечание. Мадрид. Доступно по ссылке https://webunwto.s3-eu-west-1.amazonaws.com/2019-08/tsaseeatechnote.pdf.