

UNEP REFERENCE AND COPY
PLEASE RETURN TO RM. DC2-1408



МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Серия F № 57

received on
13/7/92
165 pp.

**КОНЦЕПЦИИ И МЕТОДЫ
СТАТИСТИКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
СТАТИСТИКА ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ**

Технический доклад

ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

ДЕПАРТАМЕНТ ПО МЕЖДУНАРОДНЫМ ЭКОНОМИЧЕСКИМ И СОЦИАЛЬНЫМ ВОПРОСАМ

СТАТИСТИЧЕСКОЕ БЮРО

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Серия F № 57

**КОНЦЕПЦИИ И МЕТОДЫ
СТАТИСТИКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
СТАТИСТИКА ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ**

Технический доклад



**ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ
Нью-Йорк • 1992**

ПРИМЕЧАНИЕ

Употребляемые обозначения и изложение материала в настоящем издании не означают выражения со стороны Секретариата Организации Объединенных Наций какого-либо мнения относительно правового статуса какой-либо страны, территории, города или района или их властей, или относительно делимитации их границ.

Употребляемый в тексте настоящего доклада термин "страна" означает также в некоторых случаях территории или районы.

ST/ESA/STAT/SER.F/57

ИЗДАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

В продаже под № R. 91.XVII.18

Предисловие

Под руководством Статистической комиссии и при финансовой поддержке со стороны Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) Статистическое бюро Секретариата Организации Объединенных Наций приступило к осуществлению поэтапной программы разработки статистики окружающей среды. На первом этапе (1978–1982 годы) проводилось изучение потребностей в статистических данных и методов их сбора и обработки в различных странах и международных организациях. Результаты таких исследований были представлены в двух изданиях: в Survey of Environment Statistics: Frameworks, Approaches and Statistical Publications¹ и в Справочнике по статистике окружающей среды². Исследования выявили необходимость разработки гибких рамок, которые облегчили бы ведение и совершенствование статистики по такой сложной теме, как окружающая среда.

Текущий, второй, этап осуществления программы посвящен созданию документа Рамки для разработки статистики окружающей среды (PPCOS)³ и обеспечению дальнейшего методологического руководства по составлению статистики окружающей среды на национальном уровне. Объем и содержание PPCOS и, следовательно, статистики окружающей среды были определены на основе того толкования экологических проблем и приоритетов в области статистики различных стран, которое было дано на региональных семинарах и в рамках национальных экспериментальных исследований, проведенных Статистическим бюро Секретариата Объединенных Наций в сотрудничестве с региональными комиссиями Организации Объединенных Наций, ЮНЕП и другими организациями.

На своей двадцать третьей сессии Статистическая комиссия просила, чтобы Статистическое бюро Секретариата Организации Объединенных Наций подготовило техническое руководство по компиляции отдельных, имеющих первостепенное значение статистических данных в области населенных пунктов и природных ресурсов⁴. Однако, поскольку статистика окружающей среды все еще в некоторой степени находится в стадии опытной разработки, было признано более целесообразным представить концепции и методы, касающиеся такой статистики, в виде не руководства, а серии технических докладов.

Первый проект настоящего доклада был подготовлен Энтони Френдом (Институт исследований по окружающей среде и экономике, Оттавский университет) при поддержке Статистического бюро Канады. Доклад дополняет другую публикацию Концепции и методы статистики окружающей среды: статистика населенных пунктов⁵. Вместе эти доклады охватывают всю область статистики окружающей среды, ограниченную PPCOS. Путем применения в этих докладах структуры и принципов PPCOS были определены экологические аспекты статистики природных ресурсов и населенных пунктов, включая смежную социальную, демографическую и экономическую статистику.

Основная цель серии технических докладов заключается в том, чтобы вынести на рассмотрение концепции, определения и классификации статистических переменных, с помощью которых могут быть охарактеризованы экологические проблемы первостепенной важности в большинстве стран и которые могут быть включены национальными статистическими службами в соответствующую программу статистики окружающей среды. Для определения наиболее широко применяемых концепций, определений, классификаций и источников данных активно использовались национальные и международные статистические сборники по окружающей среде. Соответственно установленные таким образом статистические переменные, по всей вероятности, отражают типичные потребности в данных плановых, директивных и административных органов в области экологии и в связанных с ней социально-экономических областях.

Даже в этом случае те комплексы переменных, которые представлены в настоящем докладе, вероятно, все еще слишком обширны для начальных этапов программы разработки статистики окружающей среды. Однако цель заключается в том, чтобы дать национальным статистическим службам по крайней мере отправную точку для первоначального отбора соответствующих статистических серий и оказать им помощь в установлении соответствующих определений, классификаций и источников данных. С этой точки зрения настоящий доклад можно рассматривать как развитие исходных РРСОС, то есть в качестве рамок, облегчающих создание программ статистики окружающей среды, а не как международную рекомендацию относительно общепринятых концепций, определений и классификаций. Конкретные экологические условия, потребности в данных, статистические возможности и национальные приоритеты вполне могут потребовать использования таких комплексов данных, которые как по своему объему, так и по своему содержанию отличались бы от представленных в настоящем докладе.

Настоящий доклад ставит целью содействовать применению методологии, предлагаемой в нем, а также в другом докладе, посвященном экологическим аспектам статистики населенных пунктов, — на региональном и национальном уровнях в сотрудничестве с региональными комиссиями Организации Объединенных Наций и другими заинтересованными международными организациями. Ожидается, что опыт, накопленный при претворении в жизнь положений этих докладов в различных странах, будет способствовать дальнейшему изменению этой методологии. В частности, могли бы быть изучены возможности объединения обоих докладов с целью отбора ключевых основных статистических данных, необходимых для разработки минимальных или поэтапных программ статистики окружающей среды. Таким образом, эти доклады должны стать важным средством разработки и согласования методов сбора данных об окружающей среде на национальном и международном уровнях.

В органы Организации Объединенных Наций, другие международные организации и экспертам на местах был направлен проект доклада для обсуждения его формы, технического содержания и возможного практического применения. В настоящем документе были с признательностью использованы многочисленные полученные комментарии и соображения. Мы не только приветствуем любые дополнительные комментарии относительно нашей первой попытки дать цельную картину концепций и методов, существующих в этой новой и стремительно развивающейся области прикладной статистики, но и считаем их крайне полезными для совершенствования и стандартизации имеющейся методологии.

СОДЕРЖАНИЕ

	<u>Стр.</u>
Предисловие	iii
<u>Перечень таблиц</u>	viii
<u>Перечень рисунков</u>	viii
<u>Единицы измерения</u>	ix
ВВЕДЕНИЕ	1
1. Рамки для разработки статистики окружающей среды	1
2. Охват и характеристики статистики природной среды	4
3. Цель и структура доклада	6
A. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ПРИРОДНЫЕ ЯВЛЕНИЯ	10
A.1 Использование природных ресурсов и связанные с этим виды деятельности	11
A.1.1 Сельское хозяйство	12
A.1.2 Лесное хозяйство	17
A.1.3 Охота и ловля капканами	20
A.1.4 Рыболовство	23
A.1.5 Полезные ископаемые, их добыча и разработка карьеров	26
A.1.6 Производство и потребление энергии	29
A.1.7 Использование воды для деятельности человека	35
A.1.8 Землепользование и изменение структуры окружающей среды	41
A.2 Выбросы, нагрузки отходов и применение биохимических веществ	46
A.2.1 Выбросы и нагрузки отходов на компоненты окружающей среды	47
A.2.2 Применение биохимических веществ	52
A.3 Природные явления	58

В.	ПОСЛЕДСТВИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЯВЛЕНИЙ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	58
В.1	Истощение и увеличение ресурсов	58
В.1.1	Биологические ресурсы	59
В.1.2	Циклические и невозобновляемые ресурсы	63
В.2	Качество окружающей среды	68
В.2.1	Загрязнение атмосферы	69
В.2.2	Качество воды	71
В.2.3	Качество почв и земель	76
В.2.4	Качество биоты и экосистем	80
В.3	Здоровье людей и экологические бедствия	84
В.3.1	Здоровье человека и заражение среды	85
В.3.2	Воздействие экологических бедствий	86
С.	РЕАКЦИЯ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	88
С.1	Управление ресурсами и их восстановление	90
С.1.1	Защита и сохранение природы	91
С.1.2	Управление природными ресурсами и их сохранение	93
С.1.3	Восстановление деградировавшей окружающей среды	94
С.2	Мониторинг загрязнения и борьба с ним	95
С.2.1	Исследования в области загрязнения окружающей среды и наблюдение за загрязнением	95
С.2.2	Стандарты, контроль и проведение в жизнь	97
С.2.3	Очистка и восстановление окружающей среды	98
С.2.4	Государственные сооружения по контролю за загрязнением	98
С.3	Предотвращение и уменьшение опасности стихийных бедствий	99
С.4	Ответные меры частного сектора	100
С.4.1	Предприятия	102
С.4.2	Домашние хозяйства	103

D.	ЗАПАСЫ И КАДАСТРЫ	106
D.1	Биологические ресурсы	108
D.1.1	Сельскохозяйственные фонды	108
D.1.2	Фонды в лесном хозяйстве	111
D.1.3	Рыбные запасы	115
D.1.4	Запасы фауны и флоры	117
D.2	Циклические и невозобновляемые ресурсы	120
D.2.1	Гидрологические системы	122
D.2.2	Климат	125
D.2.3	Литосфера	127
D.2.4	Минеральные ресурсы	129
D.3	Запасы энергоресурсов	132
D.3.1	Источники невозобновляемой энергии	133
D.3.2	Источники возобновляемой энергии	134
D.4	Кадастр экосистем	138
	<u>Примечания</u>	141
	<u>Приложения</u>	145
I.	<u>Статистика окружающей среды, учет природных ресурсов и Система национальных счетов</u>	146
II.	<u>Категории стандартной статистической классификации землепользования ЕЭК</u>	150
III.	<u>Проект стандартной статистической классификации экологического качества пресной воды ЕЭК</u>	153

Перечень таблиц

	<u>Стр.</u>
1. Формат Рамок для разработки статистики окружающей среды	3
2. Рамки для разработки статистики окружающей среды: статистика природной среды	5
3. Поверхностные и подземные воды: годовой забор воды в разбивке по целям в Англии и Уэльсе	39
4. Концентрации тяжелых металлов в видах животных в районах Финского и Ботнического заливов, 1979-1984 годы	83
5. Динамика развития наземных и морских охраняемых территорий в Индонезии, 1976/77-1987/88 годы	92
6. Программа борьбы с наводнениями в Пакистане в ходе осуществления шестого плана	101
7. Представление общественности о наиболее важных экологических проблемах в Канаде на уровне страны и на уровне провинций, 1981 год	104
8. Поверхностные воды: оценки объемов стока, общего потенциально возможного изъятия ресурсов и текущего использования по районам водосбора в Австралии	124
9. Счета запасов для железа, меди и цинка в Норвегии, 1980-1986 годы	131
10. Характеристики экосон суши в Канаде	140

Перечень рисунков

I. Статистика энергетики в РПСОС	30
II. Статистика водного хозяйства в РПСОС	38
III. Поставки удобрений по активному агенту в Венгрии, 1951-1984 годы	54
IV. Качество воды в главных реках Франции, 1985 год	78
V. Находящиеся под угрозой исчезновения и находящиеся в опасности виды в Соединенных Штатах, 1979-1986 годы	121
VI. Среднегодовое количество часов солнечной погоды в Швеции, 1931-1960 годы	136

Единицы измерения

Количество	кол-во	(количество)
Площадь	км ²	(квадратный километр)
	га	(гектар)
Объем	м ³	(кубический метр)
	брл	(баррель)
	л	(литр)
Вес/масса	т	(тонна)
	кг	(килограмм)
	мг	(миллиграмм)
	мкг	(микрограмм)
Длина	км	(километр)
	м	(метр)
	мм	(мм)
Единицы теплоты	Дж	(джоуль)
	кал	(калория)
	кВт	(киловатт)
	кВт-ч	(киловатт-час)
	°С	(градус Цельсия)
Расходы/затраты/стоимость	\$	(стоимость)
Время	ч	(час)
Прочие (уровень/пропорция)	pH	(кислотность)
	БК	(биологическая потребность в кислороде)
	чнм	(части на миллион)
	ГБк	(Гигабеккерель)
	пКи	(пикокюри)
	%	(проценты)



ВВЕДЕНИЕ

Экологические проблемы все больше становятся предметом основной политики. Экологически допустимое развитие в целом пропагандируется как наилучший подход к включению экологических проблем в национальное и международное социально-экономическое развитие⁶. Такое включение должно быть подкреплено равным образом интегрированными базами данных. Поэтому с самого начала объем и содержание статистики окружающей среды включали помимо биофизических данных смежную социальную, демографическую и экономическую статистику, как она отражена в общей работе Рамки для разработки статистики окружающей среды³, описанной ниже в некоторых деталях. Дальнейшие связи с экономической статистикой, особенно представленные в национальных счетах, рассматриваются в приложении I.

Таким образом, статистика окружающей среды является межотраслевой по своему характеру. Однако ее источники разбросаны по разнообразным учреждениям, собирающим данные, и для ее компиляции применяются также самые разнообразные методы. Статистика окружающей среды имеет целью преодолеть эту разнородность, обеспечив комплексное представление данных из различных областей и источников. Она должна оказать помощь в разработке и оценке координированных, если не интегрированных, социально-экономических и экологических программ и политики. Сфера статистики окружающей среды охватывает компоненты природной среды (атмосфера/климат, вода, земля/почва), биоту, находящуюся в этих компонентах, и населенные пункты. В таком широком диапазоне проблемных областей статистика окружающей среды характеризует качество и наличие природных ресурсов, деятельность человека и природные явления, которые воздействуют на окружающую среду, последствия этой деятельности и явлений, а также реакцию общества на эти последствия.

Сбор, хранение и распространение статистических данных по окружающей среде осуществляется центральными статистическими службами, правительственными учреждениями, научно-исследовательскими институтами, местными органами власти и международными организациями. Их собирают путем проведения переписей населения и обследований, а также использования административных отчетов и сетей станций мониторинга. Многие из этих организаций являются также главными пользователями данных статистики окружающей среды. Кроме того, данные об окружающей среде необходимы деловым и промышленным кругам, ученым, средствам массовой информации и общественности в целом.

1. Рамки для разработки статистики окружающей среды

Межотраслевой характер статистики окружающей среды и множество источников и пользователей данных требуют проведения сравнительного анализа возможности получения данных и координации процесса их сбора, обработки и распространения. Систематическое развитие и организация любой сложной области статистики является знакомой задачей, которая решается путем разработки статистических систем, рамок или более гибких методологических руководящих принципов. На национальном и международном уровнях предпринимались различные усилия по разработке системы или рамок для статистики окружающей среды, либо в целях выработки программы составления такой статистики, либо в целях публикации имеющихся данных информации в едином статистическом сборнике. Несколько лет назад эти усилия были изучены Статистическим бюро Секретариата Организации Объединенных Наций на предмет выявления общих характеристик элементов для их возможного включения в имеющие широкую сферу применения международные рамки.

На основе результатов такого анализа были выработаны Рамки для разработки статистики окружающей среды³ (PPCOS). Основная цель PPCOS заключается в оказании содействия разработке, координации и организации статистики окружающей среды. Более конкретно, PPCOS предназначены для:

- a) рассмотрения экологических проблем и задач и определения их аспектов, поддающихся количественному определению;
- b) выявления переменных для статистического выражения количественных аспектов экологических проблем;
- c) оценки потребностей в данных, их источников и наличия;
- d) организации базы данных, информационных систем и статистических публикаций и методологических руководящих принципов.

PPCOS устанавливает соотношение между различными компонентами окружающей среды и категориями информации, как это показано в таблице 1. Охват статистики окружающей среды определяется компонентами окружающей среды. Соответственно статистика природной среды связана с компонентами окружающей среды, такими как воздух, вода и земля/почва, а также биота (флора и фауна), находящаяся в этих компонентах. Статистике "антропогенной" среды посвящен также ранее изданный доклад Концепции и методы статистики окружающей среды: статистика населенных пунктов⁵ (ниже именуемый "Статистика населенных пунктов"). В этом докладе рассматриваются экологические аспекты населенных пунктов, которые состоят из физических элементов, таких как жилье и инфраструктура, а также служб, для материального обеспечения которых служат эти элементы.

Категории информации PPCOS отражают тот факт, что экологические проблемы являются результатом деятельности человека и природных явлений. Деятельность человека и природные явления оказывают воздействие на окружающую среду, что, в свою очередь, вызывает индивидуальную и общественную реакцию, имеющую целью избежать этих последствий или смягчить их. Такая последовательность воздействия, последствий и реакций a priori наводит на мысль о необходимости более глубокого изучения причинно-следственных связей. Однако в PPCOS такие связи не уточняются. Целью этих Рамок, прежде всего, является не разъяснительный, а организационный аспект, при этом основное внимание уделяется определению, описанию и представлению различных переменных величин, которые будут способствовать выявлению и уточнению таких взаимосвязей. Таким образом, следует проводить различие между системой статистики, такой как Система национальных счетов (СНС), и рамками, как PPCOS. Последние по своему характеру в большей мере являются логической структурой для организации информации, в то время как первую можно уподобить модели, основанной на балансах и двойной бухгалтерии. Однако структура PPCOS "деятельность/воздействие/ответная реакция" начинает приближаться к типу модели, когда, например, базы данных организуются на базе основных фонды/поток, как в случае учета природных ресурсов (см. приложение I).

Содержание PPCOS определяется как "статистические категории". Они охватывают такие аспекты общих экологических проблем, которые могут, по крайней мере теоретически, быть подвергнуты статистической оценке. Определение статистических категорий в рамках каждой категории информации представляет собой важный шаг вперед на пути выявления соответствующих статистических переменных для каждой статистической категории. В настоящем докладе статистические категории рассматриваются более подробно. Приводимое далее краткое описание категорий информации, представляющих статистические категории в PPCOS, показывает определяющие характеристики как информационных категорий, так и соответствующих им статистических категорий.

Таблица 1. Форма Рамок для разработки статистики окружающей среды

Компоненты окружающей среды	Категории информации			
	Социально-экономическая деятельность, природные явления	Последствия деятельности/явлений для окружающей среды	Реакция на последствия в окружающей среде	Основные фонды, запасы и исходные условия
Флора				
Фауна				
Атмосфера				
Вода				
а) пресная				
б) морская				
Земля/почва				
а) поверхность				
б) недра				
Населенные пункты				

Социально-экономическая деятельность, природные явления

К деятельности человека и природным явлениям, входящим в эту категорию, относятся те виды деятельности и явления, которые могут оказывать непосредственное влияние на различные компоненты окружающей среды. Деятельность человека заключается главным образом в производстве и потреблении товаров и услуг, однако к ней может относиться также деятельность, направленная на достижение неэкономических целей. Такой вид деятельности оказывает воздействие на окружающую среду путем прямого использования или неправильного потребления природных ресурсов, или путем генераций отходов и выбросов в процессе производства и потребления. Природные явления и стихийные бедствия также включены в эту категорию информации, поскольку деятельность человека зачастую способствует возникновению стихийных бедствий и поскольку природные явления могут оказывать воздействие на все компоненты окружающей среды.

Последствия деятельности и явлений для окружающей среды

Статистические категории в рамках этой категории информации отражают последствия социально-экономической деятельности и природных явлений. Реакция на последствия для окружающей среды (см. ниже) также влияет на окружающую среду и, в конечном итоге, на благосостояние человека. Соответственно последствия для окружающей среды, которые могут выразиться в истощении или обнаружении новых запасов природных ресурсов, в изменении концентрации загрязняющих веществ и ухудшении или улучшении условий жизни в населенных пунктах, могут быть вредными или полезными.

Реакция на последствия для окружающей среды

Отдельные лица, социальные группы, неправительственные организации и государственные органы реагируют на последствия для окружающей среды неоднозначно. Реакция направлена на предотвращение, регламентирование, противодействие, ослабление или устранение негативных последствий и на генерирование, содействие развитию или усиление позитивных последствий. Сформулированные в этих целях соответствующие политика, программы и проекты предусматривают мониторинг загрязняющих веществ и борьбу с ними, разработку и применение экологически обоснованных видов технологии, изменение структуры производства и потребления, рациональное и экологически допустимое использование природных ресурсов, предотвращение и смягчение последствий стихийных бедствий, а также улучшение условий жизни в населенных пунктах.

Основные запасы и исходные условия

Статистические категории в рамках данной категории информации предназначены для обеспечения "ключевых" данных и для иллюстрации связей с другими проблемными областями в целях возможного дальнейшего статистического анализа этих взаимосвязей. Они охватывают запасы природных ресурсов и основные фонды населенных пунктов, а также имеют отношение к запасам окружающей среды и экономическим, демографическим, метеорологическим и географическим исходным условиям. Однако ввиду растущего интереса к оценке взаимодействия между окружающей средой и социально-экономическим развитием в настоящем докладе был принят несколько иной подход: отобранные экономические исходные статистические данные, в настоящее время представлены в различных статистических разделах категории информации, касающейся видов "деятельности".

2. Охват и характеристики статистики природной среды

Настоящий доклад следует структуре РРСОС с точки зрения экологических компонентов и их четырех основных категорий информации. В таблице 2 представлены статистические категории для статистики природной среды в формате Рамок, сгруппированные по общим характеристикам (подчеркнуто). Охват и содержание категорий информации описаны во введении к разделам А, В, С и D. Во вступительных пунктах к подразделам описываются их "статистические категории" и говорится более подробно об охвате и характере соответствующей статистики.

Базы биофизических данных отличаются от баз социально-экономических данных своими статистическими свойствами и другими характеристиками, к числу которых относятся следующие:

- а) переменные данные основаны на показаниях научных приборов или лабораторном анализе;
- б) аналитические/синтетические данные получены путем наземной съемки и использования изображений, полученных путем дистанционного зондирования, часто зарегистрированные в виде карт;
- с) основы выборок, базируются скорее на пространственных распределениях, чем на распределениях населения;
- д) периоды времени более продолжительны, чем обычно в социально-экономических системах, для обнаружения существенных экологических изменений;

Таблица 2. Рамки для разработки статистики окружающей среды: статистика природной среды

Социально-экономическая деятельность и природные явления	Последствия деятельности и явлений для окружающей среды	Реакция на последствия для окружающей среды	Основные фонды и запасы
(A)	(B)	(C)	(D)
<p>1. <u>Использование природных ресурсов и связанные с этим виды деятельности</u></p> <p>1.1 Сельское хозяйство</p> <p>1.2 Лесное хозяйство</p> <p>1.3 Охота и ловля капканами</p> <p>1.4 Рыболовство</p> <p>1.5 Полезные ископаемые, их добыча и разработка карьеров</p> <p>1.6 Производство и потребление энергии</p> <p>1.7 Использование воды для деятельности человека</p> <p>1.8 Землепользование и изменение структуры окружающей среды</p>	<p>1. <u>Истощение и увеличение ресурсов</u></p> <p>1.1 Биологические ресурсы</p> <p>1.2 Циклические и невозобновляемые ресурсы</p> <p>2. <u>Качество окружающей среды</u></p> <p>2.1 Загрязнение атмосферы</p> <p>2.2 Качество воды</p> <p>2.3 Качество почв и земель</p> <p>2.4 Качество биоты и экосистем</p> <p>3. <u>Здоровье человека и экологические катастрофы</u></p> <p>3.1 Здоровье людей и загрязнение</p> <p>3.2 Воздействие экологических катастроф</p>	<p>1. <u>Рациональное использование и восстановление</u></p> <p>1.1 Защита и сохранение природы</p> <p>1.2 Рациональное использование и сохранение природных ресурсов</p> <p>1.3 Восстановление деградированных компонентов окружающей среды</p> <p>2. <u>Мониторинг загрязнения и борьба с ним</u></p> <p>2.1 Исследования и наблюдения за загрязнением</p> <p>2.2 Стандарты, контроль и обеспечение применения</p> <p>2.3 Очистка и восстановление окружающей среды</p> <p>2.4 Государственные средства контроля за загрязнением</p> <p>3. <u>Предупреждение стихийных бедствий и смягчение их последствий</u></p> <p>4. <u>Реакция частного сектора</u></p> <p>4.1 Предприятия</p> <p>4.2 Домашние хозяйства</p>	<p>1. <u>Биологические ресурсы</u></p> <p>1.1 Сельскохозяйственные запасы</p> <p>1.2 Лесные запасы</p> <p>1.3 Рыбные запасы</p> <p>2. <u>Циклические и невозобновляемые ресурсы</u></p> <p>2.1 Гидрологические системы</p> <p>2.2 Климат</p> <p>2.3 Литосфера</p> <p>2.4 Ресурсы полезных ископаемых</p> <p>3. <u>Запасы энергии</u></p> <p>3.1 Невозобновляемые энергоресурсы</p> <p>3.2 Возобновляемые энергоресурсы</p> <p>4. <u>Запасы экосистем</u></p>
<p>2. <u>Выбросы, нагрузки отходов и применение биохимических веществ</u></p> <p>2.1 Выбросы и нагрузки отходов на компоненты окружающей среды</p> <p>2.2 Применение биохимических веществ</p>			
<p>3. <u>Природные явления</u></p>			

- e) используются природные пространственные единицы, которые редко так хорошо определяются, как административные границы;
- f) данные основаны на физических единицах измерения (например, вес, объем и площадь);
- g) отсутствуют хорошо разработанные методы и средства для агрегирования и нахождения общих знаменателей;
- h) проявляется интерес скорее к уникальным и/или разнородным явлениям, чем к стохастическим и/или однородным свойствам (например, описания различных биологических видов), который требует скорее "статистического" использования списков и карт, чем статистических таблиц и показателей основной тенденции.

Социальные, экономические и демографические статистические данные обычно собираются путем анкетных обследований лиц, домашних хозяйств, предприятий и учреждений или получаются из баз административных данных учреждений и правительственных органов, например данные о налогах, о школьном контингенте, больничные архивы и т.д. Хорошо документированные статистические методы и классификации являются важным компонентом процесса сбора данных. Таким образом, сбор социально-экономических данных развился со временем в зрелую статистическую систему. В противоположность этому статистика окружающей среды находится до некоторой степени еще на "незрелой стадии" статистического развития. Биофизические данные получают в основном из программ мониторинга, кадастров запасов природных ресурсов, в результате деятельности в области картографии и съемки и интерпретации изображений, получаемых при дистанционном зондировании.

Как указано выше, статистика окружающей среды имеет целью связать эти биофизические данные с соответствующими социально-экономическими данными. Такую связь можно рассматривать как первый шаг к включению экологических данных в системы национальных счетов. Поэтому в приложении I описываются основные взаимосвязи между структурными рамками для статистики окружающей среды, РРСОС, счетами природных ресурсов и стандартной Системой национальных счетов (СНС).

3. Цель и структура доклада

РРСОС – это прежде всего организующая основа. Настоящий доклад развивает далее РРСОС, определяя "статистические переменные", требуемые для разработки статистики окружающей среды, не только по состоянию окружающей среды, но и по видам деятельности человека (природных явлениях), которые являются факторами экологических изменений. Основная цель доклада заключается, таким образом, в выдвигании концепций, определений и классификаций для этих переменных, которые были отобраны главным образом с учетом информационных потребностей плановых, директивных и административных органов. Кроме того, эти статистические данные должны послужить для технических руководителей и администраторов в качестве вспомогательных исходных данных в дополнение к информации, получаемой в рамках специальных исследований. По мере возможности статистические переменные также отбирались с учетом возможности их применения для расчета экологических показателей и индексов. Более конкретными критериями отбора переменных являются их связь с экологическими вопросами и с соответствующими категориями РРСОС, наличие данных и доступ к ним, способность реагировать на изменения условий в окружающей среде и международная сопоставимость.

Перечень переменных не является исчерпывающим, как не является единственным возможным для оценки статистических категорий. Конкретные экологические условия в той или иной стране и ее статистические приоритеты вполне могут

потребовать выбора и разработки иных статистических категорий и соответствующих переменных. В большинстве случаев настоящий доклад по крайней мере будет служить отправным моментом для начального выявления необходимых статистических рядов и будет также способствовать определению соответствующих классификаций и источников данных. Текстовый материал предназначен не для специалистов в различных областях экологии, а скорее для статистиков, на которых возложена ответственность за осуществление программы статистики окружающей среды. На этом этапе экологические концепции и определения часто незнакомы статистикам, получившим подготовку в социально-экономической области. Кроме того, все еще существует некоторая неопределенность в отношении характера и роли статистики окружающей среды в "официальной правительственной статистике"⁷. По сравнению с социальной, демографической и экономической статистикой эта область находится еще на ранней стадии развития, и методы, способы и выбор переменных будут улучшены в результате взаимодействия производителей и пользователей этих данных.

В докладе не содержится подробных рекомендаций относительно путей осуществления какой-либо статистической программы. Указываются только типичные источники данных, и приводятся некоторые примеры их представления, при этом практически не рассматриваются ни вопросы, касающиеся сбора фактических данных, их обработки, хранения и поиска в базе данных, ни процедуры распространения и публикации данных. Причиной того, что эти вопросы будут рассматриваться в дальнейших обстоятельных докладах по отдельным категориям статистики окружающей среды, кроются в значительных различиях, существующих в административных механизмах и возможностях в плане как разработки политики в области окружающей среды, так и сбора данных. Кроме того, на начальных этапах развития сети сбора данных широкий диапазон и очевидная сложность статистики природной среды, представленной в настоящем докладе, может показаться исключительной. Поэтому доклад следует рассматривать как относительно полное "меню" для оказания помощи в принятии решений о приоритетах для развития статистики. Выбор переменных явно зависит от конкретных экологических проблем отдельных стран. На стратегию развития статистики оказывают также влияние наличие данных, ресурсы, выделенные для создания статистики окружающей среды, и способность, квалификация и уровень сотрудничества департаментов и агентств, участвующих в мониторинге окружающей среды и создании баз данных о природных ресурсах.

Подход, основанный на представлении всеобъемлющего "меню", который применяется в настоящем докладе, имеет некоторые преимущества на начальной стадии развития статистики окружающей среды. Во-первых, он обеспечивает обзор всей области. Важно также напомнить, что статистические бюро обычно не собирают сами биофизические данные. Поэтому значительная часть их усилий посвящена выявлению источников данных и принятию мер для регулярного получения данных. Это можно делать в виде опросных листов, направляемых в департаменты природных ресурсов и учреждения, занимающиеся вопросами рационального использования окружающей среды, с целью отбора параметров из больших внутриучрежденческих банков данных, таких как банки данных метеорологического управления или гидрологического института. Доклад может оказать помощь в выявлении и отборе этих источников данных и соответствующих статистических переменных.

Статистические бюро собирают и компилируют статистические данные, полученные при обследованиях домашних хозяйств, фермеров, промышленников, предприятий сектора услуг, учреждений и т.д. Значительная часть баз данных по экологии может быть создана путем перераспределения этих данных по категориям, относящимся к окружающей среде. Существует также возможность получить статистические данные по окружающей среде путем внесения изменений в опросные листы и в планы обследования. Например, при обследовании домашних хозяйств можно добавить вопросы о потреблении и источниках древесного топлива. Конечно, существует

также возможность организовать новые обследования, предназначенные для сбора статистических данных по экологии, такие как обследования деятельности в области борьбы с промышленным загрязнением, рециркулирования отходов и образования и отложения твердых отходов. Доклад содержит многочисленные примеры таких экологических обследований.

В настоящем докладе описываются статистические данные о природной среде, охватывающие такие рассматриваемые в РРСОС компоненты среды, как фауна, флора, атмосфера, вода и земля/почва. Об антропогенной среде, то есть экологических аспектах населенных пунктов, был издан технический доклад⁵. Общая структура обоих докладов следует описанным выше категориям информации РРСОС. Между населенными пунктами и природной средой существуют различные виды взаимодействия. Во-первых, населенные пункты можно рассматривать как факторы изменения природной среды. Во-вторых, населенные пункты взаимодействуют непосредственно с экосистемами. Статистические показатели качества воздуха и воды, трансформация сельского/городского землепользования и воздействие стихийных бедствий являются наглядными примерами, относящимися как к населенным пунктам, так и к природной среде. Для установления связи между переменными, содержащимися в различных "статистических категориях" обоих докладов, широко используются перекрестные ссылки. Кроме того, одни и те же данные иногда переклассифицируются, чтобы дать более полную статистическую картину. Например, базы данных о загрязнении атмосферы, используемые в первом докладе для характеристики условий и тенденций в отношении качества воздуха (в городских районах), переклассифицированы в настоящем докладе, чтобы описать перенос атмосферных загрязнителей на дальние расстояния.

Применение РРСОС для организации и построения настоящего доклада позволяет использовать кодовую систему, в соответствии с которой категории информации обозначаются прописными буквами, статистические категории – цифровыми обозначениями и статистические переменные – строчными буквами. Например, В.2.2.1.b, относится к переменной b (Концентрации химических загрязнителей) в статистической категории 2.2.1 (Качество внутренних вод), которая является частью раздела и категории информации В (Последствия деятельности и явлений для окружающей среды). Гибкая структура РРСОС, основанная на использовании "строительных блоков", позволяет отбирать или изменять порядок расположения категорий и соответствующих статистических переменных для получения всеобъемлющих оценок и проведения выборочных исследований экологических условий в странах⁸.

Для каждой статистической категории (на трехзначном уровне) в докладе дается:

- a) описание категории и связанных с ней экологических проблем;
- b) табличный перечень статистических переменных с указанием возможных классификаций и замечаниями, в которых более подробно освещаются классификации и дается толкование статистических переменных;
- c) разъяснение в тексте информации, содержащейся в таблицах, с указанием причин отбора конкретной переменной и дополнительным пояснением концепций, определений и классификаций.

В рамках этой общей схемы в настоящем докладе существуют значительные различия в степени детализации, с какой охватывается каждая статистическая категория. Это объясняется значительным различием в опыте стран в отношении обращения с отдельными категориями. Следует также напомнить тем, кто пользуется докладом, что не все категории имеют одинаковое значение для каждой страны. С точки

зрения развития статистики окружающей среды в любой данной стране одной из первоначальных задач явится установление приоритетов среди различных категорий, описанных в докладе, которым необходимо уделить внимание в первую очередь. Существующие классификации в целом не воспроизводятся в докладе, но там, где необходимо, на них делаются ссылки. Двумя важными исключениями являются разработанные ЕЭК классификации землепользования и качества пресной воды, содержащиеся в приложениях II и III. Вопросы разработки новых или модификации существующих классификаций будут подробно рассмотрены в планируемых технических докладах о некоторых областях статистики окружающей среды, имеющих первостепенное значение. В каждом подразделе на двухзначном уровне указываются возможные источники данных и методы сбора данных. В некоторых случаях рассматриваются также особенно полезные таблицы, другие средства представления данных, такие как карты или диаграммы, и возможности дальнейшей обработки исходных данных для получения показателей или индексов.

А. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ПРИРОДНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Концепция деятельности, используемая в РРСОС, включает в себя деятельность человека и природные явления, показывающие отрицательное воздействие на окружающую среду⁹. Понятия воздействия на окружающую среду, или стресса, имеют решающее значение, поскольку они определяют критерии для идентификации переменных, касающихся деятельности. Различаются следующие категории деятельности:

- а) деятельность человека по добыче невозобновляемых ресурсов, сбору урожая возобновляемых ресурсов, изменению структуры окружающей среды и использованию "на месте" ресурсов окружающей среды (раздел А.1);
- б) нагрузка отходов и загрязнителей, создаваемых процессами производства и потребления, осуществляемыми людьми, на компоненты окружающей среды, такие как воздух, вода и земля (раздел А.2);
- с) природные явления и процессы, оказывающие неблагоприятное воздействие на окружающую среду и общественное благосостояние, такие как засухи, наводнения, землетрясения, извержения вулканов и ураганы (раздел А.3).

Взаимодействие между экономической деятельностью по производству и потреблению, а также образованию капитала и окружающей средой можно проанализировать, применяя метод баланса масс, в соответствии с которым процессы производства/потребления подчиняются физическим законам сохранения энергии и вещества¹⁰. Материалы и энергия, по существу, становятся определяющими факторами процесса, преобразующего природные ресурсы в желаемые экономические товары и услуги. Отходы становятся "нежелательным веществом" и "деградированной энергией" этого процесса. Статистическое описание эмиссии отходов дано в разделе В.

Сбор урожая можно рассматривать как выборочное удаление из воспроизводимых биологических запасов, а добычу – как удаление отдельных минералов и углеводородов из невозобновляемых (или истощимых) запасов (см. раздел D). Изменение структуры окружающей среды является результатом деятельности человека, который строит и "изменяет структуру", с одной стороны, и уничтожает – с другой. Последнее вызвано главным образом неправильным использованием и/или чрезмерным использованием "мощности окружающей среды", в то время как первое мотивируется желанием контролировать окружающую среду и повышать производительность. "Изменение структуры" окружающей среды в данном контексте означает любое постоянное изменение в составе биомассы, ландшафте и гидрологических системах. Примерами преднамеренной деятельности по изменению структуры окружающей среды являются строительство крупных гидрологических объектов, транспортных сетей, изменения в области городского землепользования, расчистка земель для сельского хозяйства и осушение болот. Опустынивание, обезлесение и утрата среды обитания могут также вызываться неумышленным изменением структуры окружающей среды, таким как чрезмерный сбор урожая, неудовлетворительные способы ведения сельского хозяйства, воздействие деятельности населения на маргинальные земли и промышленное загрязнение.

Деятельность, которая характеризуется как использование "на месте" природных ресурсов, обычно называется в экономическом контексте "услугами": сюда относятся удаление отходов, отдых, транспортировка (например, по водным путям) и туризм. Последний является не деятельностью, связанной с развитием туристских объектов, что представляет собой изменение структуры окружающей среды, а использованием таких первоначальных ресурсов, как привлекательный климат, пляжи, горы, озера и т.д. Использование на месте природных ресурсов не

подразумевает ни удаления ресурсов, ни необратимого изменения структуры окружающей среды. Тем не менее в результате этих видов деятельности могут быть серьезно нарушены экосистемы.

Деятельность по использованию ресурсов включает "первичное производство", такое как сельское хозяйство, лесное хозяйство, рыболовство, добыча полезных ископаемых и производство энергии, которые классифицируются как экономические виды деятельности согласно Международной стандартной отраслевой классификации МСОК¹¹. "Вторичная" (обрабатывающая промышленность) и "третичная" деятельность (услуги) оказывает воздействие на окружающую среду главным образом путем выбросов загрязнителей. Вместо того чтобы представлять обычные статистические данные о производстве для этих видов деятельности, "совокупные последствия производства", нагружающего окружающую среду загрязнителями, показаны только в разделе А.2. Статистические данные о природных явлениях или процессах, влияющих на деятельность человека и его благосостояние, а также на природные системы, описаны в разделе А.3, поскольку эти явления представляют собой значительные отклонения от "нормальных" ситуаций.

А.1 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И СВЯЗАННЫЕ С ЭТИМ ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Статистические переменные, идентифицированные в разделе А.1, делятся на четыре различных вида, связанных с:

а) базирующейся на ресурсах экономической деятельностью в рамках сельского хозяйства, лесного хозяйства, рыболовства, добычи полезных ископаемых и производства энергии в контексте добычи и/или сбора урожая природных ресурсов, например растениеводство, добыча полезных ископаемых и забор воды;

б) использованием на месте природной среды, например отдыхом и производством гидроэнергии;

в) действиями, которые необратимо изменяют структуру окружающей среды, например изменениями в области землепользования, осушением заболоченной местности и строительством плотин;

г) некоторыми экономическими показателями, обеспечивающими исходные данные о вкладе окружающей среды в экономику, то есть в капиталообразование и экспорт.

Статистические данные об этих четырех видах деятельности легко различаются для организации баз статистических данных. В реальном мире они представляют собой различные аспекты одних и тех же или смежных видов деятельности, и это требует перекрестной классификации переменных с целью комплексного анализа. Деятельность, описываемую как "сбор урожая", можно рассматривать как фактор, способствующий "необратимому изменению структуры окружающей среды". Примером этого является землепользование. В разделах о сельском хозяйстве и лесном хозяйстве (А.1.1 и А.1.2) данные о землепользовании характеризуют пространственный аспект годового производства, в то время как в разделе о землепользовании и изменении структуры окружающей среды (А.1.8) эти данные показывают изменения в землепользовании, в частности, в тех случаях, когда произошло изменение использования земель путем перехода "границ деятельности", например использования лесных земель для сельскохозяйственных целей. Отобранные экономические показатели включают доход, получаемый от продукции земли, и текущую стоимость земли. В странах с рыночной экономикой относительная цена земли является одним из важных факторов изменения землепользования.

А.1.1 Сельское хозяйство

Сельское хозяйство – это отрасль, зависящая от окружающей среды. Важнейшими природными ресурсами, используемыми в сельскохозяйственном производстве, являются энергия солнца, вода и питательные вещества. Ресурсами, вносимыми в производство человеком, являются знания (методы, наука, организация и прошлый опыт), труд (прямой или косвенный путем использования машин или силы тягловых животных), материалы и энергия (семена, рециркулируемые питательные вещества, химические удобрения, пестициды и ископаемое топливо) и основные фонды (земля, машины, оборудование и инфраструктура, такая как здания, ограды, лесозащитные полосы, дренажные системы, системы водоснабжения и генетический материал). Следует иметь в виду, что ресурсы, вкладываемые в сельское хозяйство человеком, сами не производят сельскохозяйственных товаров, а скорее регулируют производство с помощью селективного процесса, например, уничтожения насекомых-вредителей и повышения производительности.

Важная экологическая проблема заключается в увеличении сельскохозяйственного производства и одновременном поддержании затрат естественных факторов производства на уровне, необходимом для получения долгосрочных экологически допустимых объемов производства. Однако эта цель должна согласовываться с другими национальными целями обеспечения продовольственной безопасности, уверенности населения в качестве продовольствия и сохранения доходов фермеров¹². Более высокие уровни производства достигаются путем увеличения урожаев на единицу площади или путем расширения площади возделываемых земель. Воздействие на окружающую среду пространственного расширения производства в сельском хозяйстве проявляется, в частности, в обезлесении, возделывании культур на крутых склонах, выпасе скота на маргинальных землях и преобразовании засушливых районов в результате ирригационных работ (см. раздел В, особенно В.1.1.1, где определяются изменения в биологических ресурсах сельского хозяйства).

Последствия для окружающей среды увеличения урожаев проявляются в уязвимости новых сортов к болезням и засухе (см. раздел В.2.4.1), вызываемой повышением интенсивности использования почв, сопровождаемым употреблением больших доз сельскохозяйственных химикатов, изменением структуры гидрологических систем и сужением генных пулов до рамок "специализированного сельского хозяйства", часто связанном с монокультурой. Современная сельскохозяйственная технология ведет к увеличению химического загрязнения почв, воды и биоты (см. раздел В.2), оказывая побочное влияние на стабильность экосистем и на механизмы борьбы с помощью природных средств с болезнями и нашествиями насекомых. Орошение увеличило земельные площади, пригодные для растениеводства, но это следует рассматривать с учетом повышения риска потерь сельскохозяйственных земель в результате засоления, осолонцевания и заболачивания (см. раздел В.2.3.1). Орошение также связано с побочными результатами, выражающимися в повышении риска размножения водных переносчиков болезней, пагубных для здоровья человека (см. раздел В.3.1).

Сельское хозяйство является одним из наиболее обследуемых и контролируемых видов человеческой деятельности. Масса статистических данных получается из сельскохозяйственных переписей и обследований, в том числе данные о доходе, площади угодий фермеров, производстве продукции растениеводства и животноводства и материальных и энергетических затратах. Большинство статистических бюро регулярно обследуют выборки фермерских домашних хозяйств на сезонной и/или годовой основе для наблюдения за социально-экономическими условиями и производством сельскохозяйственной продукции. Эти обследования можно также использовать для получения данных о методах ведения сельского хозяйства и другой информации, имеющей отношение к экологическому анализу. Обследования

деревень играют аналогичную роль. Выборочное обследование полевых культур для исчисления годовой урожайности с целью составления прогнозов урожаев, проводимые департаментами сельского хозяйства и/или статистическими бюро, являются важным источником данных об изменениях в продуктивности. Другие источники включают интерпретацию изображений, полученных путем дистанционного зондирования, данные служб агропропаганды, исследования университетов и сельскохозяйственных департаментов, данные административного учета, записи фермеров, обследования управления фермами и обследования доходов и расходов сельских жителей.

А.1.1.1 Производство продукции растениеводства и животноводства

Переменными в таблице в тексте ниже, являются выпуск, затраты и некоторые методы сельскохозяйственного производства. Временные ряды этих данных отражают как циклические колебания, так и структурные изменения. Циклическими переменными являются годовое производство продукции растениеводства, жизненные циклы скота и замена многолетних растений, например плодовых деревьев. Эти циклы могут быть далее подразделены на такие виды деятельности, как подготовка почвы, сев, выращивание, уход и сбор урожая. Пространственная деятельность имеет особенно важное значение в сельскохозяйственной области¹³. Она может быть выражена в площади (км²) и местоположении (географические координаты). О структурных изменениях можно судить по структуре выпуска и затрат или более непосредственно путем анализа изменений в сельскохозяйственной практике, например в методах обработки почвы. Использование воды в сельском хозяйстве (орошение) включено в отдельный раздел о заборе воды (А.1.7).

В традиционной статистике сельского хозяйства главное внимание уделяется производству сельскохозяйственных продуктов. Экологические задачи предполагают изменения сельскохозяйственных обследований таким образом, чтобы исследовать взаимосвязь сельскохозяйственной деятельности и состояния экосистемы и осуществлять наблюдение за ключевыми показателями экологически допустимого развития сельского хозяйства. Отчасти это требует выявления областей высокого экологического риска, таких как возделывание культур на крутых склонах. Некоторые из вопросов, представляющих интерес, следующие:

- a) практика возделывания культур, например севооборот, обработка почвы и сев;
- b) уровень использования удобрений и пестицидов;
- c) вид сельскохозяйственной практики - сменная обработка земли, крупномасштабная монокультура, выращивание смешанных культур, орошение рисового поля и т.д.;
- d) внедрение новых сортов.

Животноводство также может быть проанализировано аналогичным образом путем идентификации такой практики, как внедрение новых гибридных пород, применение химикатов и практика кормления, например использование пастбищ, выгонов, кормовых площадок.

Институциональные факторы и сельскохозяйственная политика, такие как размер участков, владение, доступность рынков, поддержка цен, советы по сбыту и т.д., имеют важное значение при анализе сельского хозяйства и окружающей среды. Эти факторы следует рассмотреть для лучшего понимания связей сельскохозяйственной политики, учреждений и окружающей среды. В принципе, их можно рассматривать как переменные, характеризующие ответные меры или исходное положение, и можно

было бы создать соответствующие базы данных в разделах С и D. Географические характеристики, такие как экозоны, водосборные бассейны и почвенные/климатические карты, являются ключевыми параметрами для экологического аспекта сельскохозяйственной статистики. В таблице в тексте приводится ограниченный список переменных общего характера. Тем не менее взаимодействие окружающей среды и сельского хозяйства сильно различаются по странам и даже внутри стран, так что следует тщательно подходить к выбору переменных для описания производства продукции растениеводства и животноводства для целей экологического анализа.

Переменные	Классификации	Замечания
<u>Выпуск</u>		
a. Однолетние культуры (т, км ² , кг/га)	Вид культуры Вид практики	Включая выращивание смешанных культур, монокультуру, сменную обработку земли, натуральное хозяйство
b. Многолетняя культура (т, км ² , кг/га)	Вид культуры Вид плантации	Включая крупные плантации, общинное хозяйство, выращивание смешанных культур
c. Скот (кол-во, км ² , кол-во/км ²)	Вид скота Вид практики	Включая кочевую пастьбу, выгон, пастбище, кормовую площадку, помещения для выращивания молодняка
d. Прочие продукты (т, кг, кол-во)	Вид продукта	Включая молоко, яйца, мед, шкуры, навоз, корма
<u>Затраты</u>		
e. Затраты питательных веществ (т, км ² , кг/га)	Вид питательного вещества	Включая химические удобрения, навоз, остатки сельскохозяйственных культур, севооборот
f. Борьба с вредителями (культуры) (т, км ² , кг/га)	Вид борьбы	Включая пестициды, механическую прополку, биологическую и комплексную борьбу с вредителями
g. Затраты кормов (т, км ² , кг/кол-во)	Вид кормов/ кормления	Включая вагон, пастбище, кормовое зерно, производимое на фермах и вне их
h. Борьба с болезнями и хищниками (кол-во, кг, км ²)	Вид борьбы	Включая лекарства, инокуляции, химическое опрыскивание, место обитания насекомых, отстрел/отравление хищников
i. Энергозатраты (Дж)	Вид энергии	Включая ископаемое топливо, электроэнергию, использование животных и труд людей

Подготовка почвы, сев и выращивание

j. Обработка почвы (га)	Вид обработки почвы	Включая мотыгу, плуг (трактор/тяга)
k. Сев (га)	Вид сева	Включая широкорядный, узкорядный, рядовой, разбросной посев, посадку рассады
l. Выращивание (кол-во)	Вид выращивания	Включая искусственное осеменение, выращивание в инкубаторах

A.1.1.2 Землепользование и практика в сельском хозяйстве

На основе данных о землепользовании могут быть разработаны интегрированные базы данных о сельскохозяйственной деятельности (см. раздел A.1.8.1). Эти данные с использованием критериев производства продукции растениеводства и агротехники могут быть разбиты дополнительно, чтобы представить различные виды сельскохозяйственной практики. Это требует сбора данных о физических характеристиках возделывания растений, таких как практика севооборота, монокультура и выращивание смешанных культур, и данных об агротехнике, таких как использование сельскохозяйственных химикатов. Цель этого подхода – отразить сложные и динамичные процессы, связанные с сельскохозяйственным производством.

Классификация сельскохозяйственной практики является необходимым условием для разработки такого рода баз данных. При этом требуются критерии для классификации переменных по землепользованию и технологии с известными экологическими последствиями, например проведения различия между сельскохозяйственной деятельностью в хорошо обводненных долинах и на равнинах от практики, ведущей к деградации почв, такой как маргинальное возделывание растений на склонах холмов и/или на землях в засушливых районах. Другие различия включают стабильные "агроэкосистемы" самообеспечиваемых деревенских общин в противоположность сельскохозяйственным системам, на которые влияют рыночные цены. Важным аспектом является составление накладных карт сельскохозяйственной практики с экосистемами и/или водосборными бассейнами (см. раздел D.4 "Кадастр экосистем"). Эти подходы полезны для анализа продовольственной безопасности, эрозии почв и экологического риска. Переменные, перечисленные в таблице в тексте, должны быть приспособлены к конкретной ситуации отдельных стран.

<u>Переменные</u>	<u>Классификации</u>	<u>Замечания</u>
a. Практика растениеводства (га)	Вид практики	Например, севооборот, монокультура, выращивание смешанных культур, подверженность ветровой и водной эрозии
b. Практика животноводства (га)	Вид практики	Например, кормовая площадка, пастбище, выгон, подверженность ветровой и водной эрозии

с. Интенсивность использования земли для сельскохозяйственных целей (т/га, кол-во/га) Вид практики

Например, высокие урожаи, получаемые с помощью сельскохозяйственных химикатов

A.1.1.3 Некоторые экономические показатели

Поскольку сельское хозяйство перешло от самообеспеченности к открытым рыночным системам, цены на сельскохозяйственные товары и другие экономические условия определяли выбор сельскохозяйственных культур и животных и оказали значительное влияние на организацию, практику возделывания культур и технологию, применяемую в сельском хозяйстве. Отобранные здесь переменные можно найти в национальных счетах и статистике производства, например стоимость произведенной продукции или стоимость промежуточного потребления (затраты). Физические количества должны быть увязаны с денежными величинами. Капиталообразование способствует увеличению созданных человеком основных фондов в сельском хозяйстве (см. D.1.1.3). Для получения показателя чистого капиталообразования с учетом амортизации машин и оборудования и истощения природных фондов (см. приложение I) необходимы дальнейшие расчеты.

Экспорт сельскохозяйственных товаров является во многих странах движущей силой использования сельскохозяйственных земель. Хотя торговля считается взаимовыгодной, торговля ресурсными товарами имеет некоторые аспекты, оказавшие отрицательное воздействие на окружающую среду и здоровье людей. Считалось, что истощение природных ресурсов в развивающихся странах в значительной мере вызвано неблагоприятными условиями торговли⁶. Другие важные факторы, способствующие деградации окружающей среды: стремление использовать самые плодородные земли для плантаций и товарных культур, развитие монокультурных систем, отчуждение земель у местного населения и ухудшение его питания.

Постоянной темой статистики окружающей среды является пространственное распределение деятельности человека. Экономические показатели, особенно полученные из сельскохозяйственной переписи, должны быть представлены по естественным географическим единицам, таким как экозона или водосборный бассейн. Накладные карты экономической статистики и физические параметры обеспечивают мощное аналитическое средство для изучения взаимосвязи сельского хозяйства и окружающей среды. Поэтому рекомендуется организовать запись данных, касающихся экономических показателей, по географическим координатам.

Переменные	Классификации	Замечания
а. Стоимость и количество проданных товаров (\$, т)	Вид товара Вид сельского хозяйства	Следует различать современное и традиционное сельское хозяйство
б. Стоимость и количество купленных ресурсов для производства (\$, т)	Вид ресурса для производства Вид сельского хозяйства	Показатель индустриализации в сельском хозяйстве
с. Капиталообразование и покупка земли (кол-во, \$)	Вид расходов Вид сельского хозяйства	Включая машины и оборудование, здания и мелиорацию земель

d. Стоимость и количество экспортных товаров (т, \$)	Вид товара Место назначения	Показатель зависимости от внешних рынков
e. Условно начисленная стоимость товаров, произведенных и потребленных в сельском хозяйстве (\$)	Вид товара	Уровень неформальной экономики в сельском хозяйстве

A.1.2 Лесное хозяйство

Леса являются биопродуктивными системами, обеспечивающими сырье для лесной промышленности, и важным источником энергии (древесное топливо и древесный уголь для приготовления пищи и отопления) в развивающихся странах. Они также служат средой обитания для множества животных и растений. Лесонасаждение является эффективной защитой почв и регулятором водных потоков и круговорота углерода. Использование лесной земли для сельскохозяйственных целей, крупномасштабная промышленная рубка леса и рост спроса на древесное топливо и древесный уголь привели во многих частях мира к обезлесению (см. раздел В.1.1.2). Это не только истощает потенциальные ресурсы древесины и мест обитания, но и угрожает способности биосферы регулировать атмосферные и гидросферные циклы. Исследования долгосрочных изменений климата включали изучение последствий обезлесения наряду с сжиганием углеводородов как факторов, способствующих накоплению CO₂ в атмосфере. Другие последствия обезлесения для окружающей среды включают утрату мест обитания диких животных и исчезновение биологических видов (В.1.1.4 и В.2.4), эрозию почв (В.1.2.2), заиление (В.2.2) и наводнения и оползни (А.3).

Данные о лесонасаждениях, содержании биомассы и изменениях обычно собираются департаментами лесоводства для целей рационального использования лесов. Статистические данные об экономических переменных, касающихся производства древесины, собираются департаментами лесоводства для целей рационального использования лесов. Статистические данные об экономических переменных, касающихся производства древесины, являются частью базы данных промышленной статистики. Другие данные получают из обследований домашних хозяйств и сельского хозяйства (например, о сборе древесного топлива, подсечно-огневой обработке и выпасе на лесных землях) и путем интерпретации данных дистанционного зондирования (например, площадь сведенного леса, лесокустарникового перелога и гари и строительство лесных дорог).

A.1.2.1 Рубка леса, естественная убыль и лесовозобновление

В лесном хозяйстве можно различить следующие категории видов деятельности и процессов:

- a) промышленная рубка леса;
- b) неформальная рубка леса, в основном на дрова и деревенские строительные материалы, но может включать также производство древесного угля и "незаконную рубку";
- c) естественная гибель деревьев вследствие болезней, пожаров, влияния ветра и загрязнения;
- d) естественное лесовозобновление, которое далее может различаться по доминирующему типу сукцессий леса;
- e) лесоводство и/или лесонасаждение.

Категория е) может также рассматриваться как реакция на обезлесение, и как таковая может включаться в С.1 "Рациональное использование и восстановление ресурсов". В регионах, где посадка деревьев является видом деятельности, которая осуществляется одновременно с рубкой, как это делается в отношении лесов умеренного пояса в Европе, рекомендуется рассматривать соответствующие физические параметры, такие как количество посаженных деревьев и площадь посадки, как деятельность, связанную с рубкой леса, и стоимость рационального использования лесов включить в С.1.2 "Рациональное использование и сохранение природных ресурсов". Посадка лесов на нелесных землях, например заброшенных сельскохозяйственных землях, вересковых пустошах и полупустынях, показана в А.1.8.1 "Изменения использования земли". В последующие годы эти "новые леса" составят часть лесных запасов, то есть увеличение основных фондов (D.1.2.1)¹⁴.

Следует уделить внимание увязке идентифицированных здесь переменных с изменениями в основных фондах лесного хозяйства (B.1.1.2) и лесных запасах (D.1.2.1). Статистика деятельности обеспечивает данные, которые характеризуют пополнения и убыль основных фондов. Для получения чистого остатка рубка деревьев (переменные а и b) и естественная гибель (переменная с) должны основываться на тех же показателях, что и показатели лесовосстановления (переменные е и f). Общим знаменателем для этих видов чистых остатков является показатель биомассы. Задача заключается в разработке для конкретных видов лесов модели биомассы, в соответствии с которой оцениваются годовые увеличения за счет нового роста, а также объем ежегодной убыли биомассы в результате рубки леса и природной деятельности. Данные о промышленной рубке обычно выражаются в объеме срубленных деревьев (то есть в куб. м). Это обеспечивает довольно полные данные для оценки убыли биомассы, учитывая, что убыль биомассы может быть до 25% больше, чем удаленная древесина, включая ветки, корни и другую биомассу, остающуюся на месте. Равным образом следует делать различные предположения для оценки неформального удаления биомассы.

Статистика лесного хозяйства показывает на годовой основе площадь/объем рубки леса и лесовосстановления (то есть лесоводства). Однако для получения полной картины чистого прироста и убыли необходимы дополнительные переменные. Это оценки "естественной" гибели, включая потери, вызванные лесными пожарами, и верхушечное усыхание вследствие кислотных дождей, и ежегодного нового роста. Обезлесение характеризуется дополнительными переменными, такими как лесная земля, очищенная для сельскохозяйственных целей, или истощение в результате экологического стресса, вызванного чрезмерным использованием леса для пастыбы, заготовки дров и производства древесного угля. Приведенные здесь переменные являются информационной базой для оценки "чистых изменений" в биологических ресурсах (см. раздел B.1.1.2).

Переменные	Классификации	Замечания
а. Промышленная рубка (м ³ , км ²)	Тип биологических видов Вид деятельности	Включая объем древесины, площадь рубки и способ рубки
б. Неформальная рубка (м ³ , км ²)	Тип биологических видов Вид деятельности	Включая дрова, строительный материал, незаконную рубку, производство древесного угля

с. Естественная гибель деревьев (м ³ , км ²)	Тип биологических видов Вид деятельности	Включая лесные пожары, нашествие насекомых, болезни, засуху, бурелом, загрязнение атмосферы (кислотные осадки)
d. Обезлесение (м ³ , км ²)	Тип биологических видов Вид деятельности	Включая расчистку земли, наводнение, засуху, чрезмерный выпас и сбор древесного топлива
e. Годовой новый рост (м ³ , т, км ²)	Тип биологических видов	Включая рост, измеренный в биомассе
f. Посадка деревьев (кол-во, км ²)	Тип биологических видов Вид деятельности	Включая как лесонасаждение, так и лесовосстановление

A.1.2.2 Прочие виды лесохозяйственной деятельности

От прочих видов сельскохозяйственной деятельности могут быть сделаны ссылки к А.1.1 "Сельское хозяйство" (например, использование лесных земель для выпаса: переменная b), А.1.3.1 "Охота, ловля капканами и сбор лесных продуктов" (переменная d), А.1.8 "Землепользование" (например, отдых: переменная f), А.1.2.1 (обезлесение: переменная c) и В.1.1.2 (изменения в промышленных лесах: переменная c). В качестве переменных, идентифицированных в таблице в тексте, отобраны виды деятельности на месте, связанные с лесными землями.

Переменные	Классификации	Замечания
a. Сбор лесопродуктов на месте (т, км ²)	Вид продукта	Включая подсочку каучуконосов, сбор плодов и орехов
b. Использование для выпаса (кол-во, км ²)	Вид скота Вид леса	Включая площадь леса, поврежденного в результате чрезмерного использования
c. Лесокустарниковый перелог и гарь (км ²)	Вид леса	Включая площадь под культурами, возделываемыми методом подсечно-огневой обработки
d. Ловля капканами и охота (км ²)	Вид леса	Включая лесную площадь, используемую для охоты и ловли капканами
e. Строительство лесовозной дороги (км)	Вид леса	Показатель нарушения баланса лесных экосистем
f. Использование для отдыха (кол-во, км ²)	Вид деятельности Вид леса	Включая население, использующее лесные земли для отдыха

А.1.2.3 Некоторые экономические показатели

Связь лесных ресурсов с экономикой может быть прослежена по последовательным процессам обработки от сырья до готовых изделий, используемых для внутреннего потребления или экспорта. Основными процессами являются заготовка леса (круглый лес); лесопиление (толстые и тонкие доски); производство клееной и однослойной фанеры и т.д.; и производство целлюлозы и бумаги. Показатели в таблице в тексте отражают первичное производство лесоматериалов и экспорт. Статистика вторичного производства лесоматериалов, классифицированная в МСОК¹¹, является частью обычной статистики производства.

Переменные	Классификации	Замечания
<u>Первичное производство лесоматериалов</u>		
а. Заготовка леса (\$, м ³)	Тип биологических видов Вид продукта, например балансы, пиломатериалы	Включая добавленную стоимость заготовки леса
<u>Экспорт лесоматериалов</u>		
б. Бревна (\$, м ³)	Вид продукта Страна назначения	Стоимость и количество
с. Прочие лесоматериалы (\$)	Вид продукта Страна назначения	Стоимость и количество

А.1.3 Охота и ловля капканами

Охота, по крайней мере на крупных млекопитающих, была, пожалуй, первым "организованным" видом экономической деятельности человечества. Было найдено, что планирование, поручение конкретных задач и совместные действия позволяют более успешно убивать животных, то есть достигать большей производительности, чем людям, охотящимся в одиночку. Кроме нескольких изолированных племен, зависящих от охоты как источника продовольствия и одежды, эта деятельность была вовлечена в коммерческий рынок, что обеспечило поставку дорогостоящих мехов, шкур, слоновой кости и ловлю различных видов диких животных для растущих рынков коллекций зоопарков. В процветающих обществах охота стала важным видом отдыха, что вызвало рост торговли охотничьим снаряжением и туризма. Последний также включает рост туризма с целью пассивного наблюдения и фотографирования. В некоторых странах, таких как Кения, наблюдение диких животных стало важным источником валютных поступлений. Охота на диких животных и сокращение мест обитания породили проблему чрезмерного отстрела животных и в худших случаях исчезновения видов (см. раздел В.1.1.4). Проблема обостряется в результате постепенной утраты мест обитания диких животных (В.2.4), намеренного уничтожения "животных-вредителей" и высоких цен, уплачиваемых в незаконной торговле за такие товары, как леопардовые шкуры, слоновая кость и рога носорога. Поднятая во всем мире тревога в связи с последним видом деятельности привела к принятию международных протоколов, таких как Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС), запрещающих импорт товаров, входящих в "список видов диких животных". Сбор лесных продуктов или уборка урожая растений также создает экологическую проблему, когда это угрожает редким и исчезающим видам растений.

Важными источниками данных являются правительственные департаменты, занимающиеся вопросами регулирования ресурсов диких животных, экономическими обследованиями мехового рынка (например, количество и стоимость шкур, проданных коммерческим агентам), показателей международной торговли и обследований домашних хозяйств/деревень. За исключением официального мехового рынка, источники данных обычно содержат косвенную информацию о количестве и виде убитых животных. Данные о лицензиях могут дать информацию о "допустимой квоте", но необязательно о фактическом количестве убитых животных. Органы, занимающиеся регулированием ресурсов диких животных, часто проводят выборочные обследования охотников для получения оценок годового количества убитых животных. Оценки браконьерства, неформальной охоты и селекционного отстрела можно получить непосредственно от охотинспекторов. Анализ статистики импорта (например, слоновой кости) в других странах также может дать информацию о браконьерстве. Обследования деревень могут быть полезными источниками данных о неформальной экономике, создаваемой охотой, ловлей капканами и сбором лесных продуктов.

A.1.3.1 Охота, ловля капканами и сбор лесных продуктов

Разработку статистики охоты, ловли капканами и сбора лесных продуктов затрудняет неорганизованный характер этой деятельности, в которой большое число людей участвуют самостоятельно. Кроме того, охотники и браконьеры стараются не соблюдать предписаний органов по регулированию ресурсов диких животных, что обычно ведет к количественной недооценке гибели диких животных. Как указано выше, оценки порядка величины, характеризующей охоту и ловлю капканами, можно, однако, получить с помощью данных, собранных из коммерческого сектора, о покупке мехов и шкур, выданных лицензиях на спортивную охоту и обследованиях, проводимых органами по регулированию ресурсов диких животных.

Сбор данных, безусловно, легче проводить в странах с хорошо организованными системами регулирования ресурсов диких животных. Однако во многих странах охота не формализована через рынки и не контролируется эффективно через административные инструменты. В ситуациях такого рода альтернативный подход заключается в разработке обследований на уровне деревень для получения данных об охоте и ловле капканами диких животных и сборе растений. Население, живущее в крупных массивах девственной природы или на краю этих районов, часто экономически зависит от охоты и ловли капканами. Сокращение районов естественной среды обитания и увеличение населения, безусловно, являются основными факторами, угрожающими этим традиционным образам жизни.

Предложенные переменные в таблице в тексте разбиты на формальный и неформальный сектор. Рекомендуется двойной подход ввиду социального значения для "охотничьих племен" и сельских общин популяций диких животных. Охота и ловля капканами в их промысловом и любительском виде во многих отношениях совершенно различны, но их следует оценивать с точки зрения роли, которую они играют в разработке политики и рациональном использовании ресурсов диких животных. От данных в настоящем разделе следует дать перекрестную ссылку на статистические показатели в D.1.4 и B.1.1.4, в которых регистрируются основные фонды и изменения в основных фондах фауны и флоры.

Переменные	Классификации	Замечания
<u>Формальный сектор охоты и ловли капканами</u>		
а. Крупные млекопитающие (кол-во)	Тип биологических видов Цель ^а	Промысловая, любительская, селекционная, зоологическая

b. Мелкие млекопитающие (кол-во)	Тип биологических видов Цель ^a	Промысловая, любительская, уничтожение вредителей
c. Птицы (кол-во)	Тип биологических видов Цель ^a	Включая пернатую дичь, водоплавающую птицу, вредителей, декоративных птиц
d. Прочие животные (кол-во)	Тип биологических видов Цель ^a	Включая пресмыкающихся, земноводных

Неформальные охота, ловля капканами и сбор лесных продуктов

e. Млекопитающие (кол-во)	Тип биологических видов Цель ^a	Включая браконьерство, добычу пищи, уничтожение вредителей
f. Птицы (кол-во)	Тип биологических видов Цель ^a	Включая уничтожение вредителей, браконьерство, декоративные цели
g. Прочая фауна (кол-во)	Тип биологических видов Цель ^a	Например, змеи, крокодилы, лягушки
h. Сбор флоры (кол-во)	Тип биологических видов Цель ^a	Включая добычу пищи, медицинские, декоративные цели

^a Классификации целей для фауны и флоры включают добычу пищи, шкур, мехов, медицинские цели, составление коллекций для зоопарков, рекреационный спорт и уничтожение вредителей. Следует также отметить аспект незаконной деятельности, особенно его воздействие на исчезающие виды.

A.1.3.2 Некоторые экономические показатели

Вклад этой деятельности относительно невелик по сравнению с экономическим значением вклада других основных ресурсных секторов. Тем не менее ее влияние на фауну и флору велико. Факторами, способствующими этому, являются высокие цены, уплачиваемые в торговле за исчезающие и редкие виды (особенно привлекательное дело для людей с низким доходом), и уничтожение диких животных в результате любительской охоты. Следует отметить, что утрата мест обитания диких животных также поставила под угрозу базу экономической поддержки охотничьих племен и дополнительные доходы деревенских жителей в районах девственной природы. Экономические показатели делятся на три вида: рыночная стоимость продуктов охоты и ловли капканами; созданный доход; международная торговля дикими животными.

Переменные	Классификации	Замечания
а. Рыночная стоимость диких животных, мехов/шкур и мяса (\$)	Тип биологических видов	Показатель прямого экономического вклада диких животных
б. Доход, полученный от продажи снаряжения, лицензий на охоту и туристской инфраструктуры (\$)	Вид продукта Вид услуги	Показатель косвенного экономического вклада диких животных
с. Международная торговля дикими животными (\$)	Тип биологических видов Страна	Показатель экспортной выручки от продажи диких животных
д. Неформальный доход, полученный от использования диких животных (\$)	Вид деятельности	Оценка вклада неформальной экономики
е. Охотники-любители (кол-во)	Вид охоты	Оценка коэффициента участия в охоте

A.1.4 Рыболовство

Продукты рыболовства в морских и пресных водах приобретают все большее значение как источник белка для человечества. Кроме того, рыбопродукты все более используются для производства корма для животных, удобрений и промышленных химикатов. В странах с богатыми прибрежными рыбопромысловыми районами рыбная ловля является важным источником доходов и занятости, обеспечивающим продукты питания как для внутреннего потребления, так и для экспорта¹⁵. Растет значение аквакультуры как источника белка. Хотя разведение пресноводной рыбы в прудах является древней традицией в некоторых районах Азии и Европы, развитие "морской аквакультуры" имеет более позднее происхождение, она специализируется на таких дорогостоящих видах, как лосось и беспозвоночные, например устрицы, креветки и омары. Любительская рыбная ловля привела к созданию значительной экономической инфраструктуры: от расположенных в жилых кварталах платных рыбных прудов до лагерей рыболовов в районах девственной природы и глубоководной рыбной ловки. Правительственная поддержка рыбной промышленности проявляется в субсидиях для рыболовной технологии, рыбопитомников и установлении размера "допустимого улова".

Важной экологической проблемой является чрезмерный вылов рыбы и практика сплошного лова (лов дрейфтерным неводом). Априори экологически допустимое развитие рыболовства может быть достигнуто путем рационального использования рыбных ресурсов, осуществляемого посредством регулирования размеров общего допустимого улова. Это сложный процесс, требующий данных мониторинга о запасах и научного знания влияния окружающей среды на циклы роста запасов конкретных видов рыбы. Круговорот питательных веществ, смещения океанических течений и изменения температуры воды являются важными факторами циклов популяций рыб. Специалисты по биологии рыб только начинают понимать, как влияют на запасы загрязненные воды, особенно в пресноводных экосистемах, естественные циклы микроорганизмов, переносчики болезней и взаимосвязи между хищником и добычей.

Уже имеются тревожные свидетельства сокращения запасов во многих традиционных океанических рыбопромысловых районах. Равным образом сокращаются уловы пресноводной рыбы из-за чрезмерного лова и утраты жизнеспособных мест обитания.

Данные о промысловом улове собираются департаментами рыболовства и путем обследования промышленных предприятий по обработке рыбы. Данные о неформальной рыболовной деятельности, аквакультуре и любительской рыбной ловле берутся из разнообразных источников, в том числе из обследований домашних хозяйств, административных записей о регулировании улова рыбы и лицензировании, выборочных обследований рыбаков-любителей, обследований деревень в отношении источников продовольствия и т.д.

A.1.4.1 Улов рыбы

Наиболее важными переменными для оценки неблагоприятного воздействия на популяцию рыбы являются статистические данные об улове рыбы. При установлении зависимости между этими данными и запасами рыбы необходимо учитывать следующее. Во-первых, рыночные цены (то есть прибыльность лова) влияют на интенсивность лова. Во-вторых, естественные циклы популяций рыб могут вызывать периодическое увеличение или уменьшение годового улова. Постоянное снижение улова можно рассматривать как первичное свидетельство реального сокращения популяции. В-третьих, данные об улове должны быть тщательно проанализированы с точки зрения изменений в правительственных мерах по регулированию в отношении квот, лицензирования, допустимого улова и установления других пределов и ограничений. В-четвертых, на улов могут влиять погодные условия: например, особенно штормовой сезон может уменьшить количество дней, позволяющих вести лов рыбы. В-пятых, следует учитывать искажения в сообщаемых статистических данных об улове, например тенденцию сообщать о размере улова в пределах квоты. Особенно трудная проблема заключается в том, что статистические данные об улове получаются из "данных о выгрузке" в различных рыбных портах и могут не всегда соответствовать "суммарному улову" из рыбопромысловых районов, в которых ведут лов несколько стран. Наконец, всегда имеется возможность открытия новых рыбопромысловых районов, таких как район питания лосося у побережья Гренландии.

Идентифицированные здесь переменные относятся к рыболовству в пресных и соленых водах, в отношении которых следует различать неодинаковую практику лова рыбы. Кроме того, проводится различие между промысловым, неформальным и любительским ловом рыбы. Любительская рыбная ловля обычно связана со странами с высоким доходом, а неформальная рыбная ловля связана со странами с низким доходом. Последняя обычно ведется в качестве дополнительного источника удовлетворения местных потребностей в продуктах питания. Приведенные здесь переменные имеют целью показать уровень и изменения в уровнях рыболовной деятельности. Они дополняют переменные, содержащиеся в С.1.2 "Рациональное использование и сохранение природных ресурсов", например, путем введения позиции "рыболовные квоты"; D.1.3 "Рыбные запасы"; и В.1.1.3 "Рыба".

Переменные	Классификации	Замечания
<u>Промысловый улов рыбы</u>		
а. Улов морской рыбы в открытом море (т)	Тип биологических видов Вид практики	Отнести к рыбопромысловым зонам ^а

в. Улов морской рыбы у побережья (т)	Тип биологических видов Вид практики	Отнести к рыбопромысловым зонам ^а
с. Беспозвоночные (т)	Тип биологических видов	Отнести к рыбопромысловым зонам ^а
д. Улов пресноводной рыбы (т)	Тип биологических видов	Промысловые рыбные места, например крупные озера, нерестовые ходы лосося
е. Аквакультура (т)	Тип биологических видов	Провести различие между пресноводной и морской рыбой, включая беспозвоночных

Непромысловый улов рыбы

ф. Любительский улов (т)	Тип биологических видов	Включая озерную, речную и океаническую рыбу для спортивной ловли
г. Неформальный улов (т)	Тип биологических видов	Для местного потребления продуктов питания

^а Как средство обеспечения соответствия между данными о "выловленной рыбе" и "выгруженной рыбе".

А.1.4.2 Некоторые экономические показатели

Экономические показатели представляют рыночную стоимость выгруженной и экспортированной рыбы. Данные о рыболовных флотах, оборудовании и инфраструктуре государственных основных фондов, поддерживающей рыболовство, содержатся в D.1.3 "Рыбные запасы".

Переменные	Классификации	Замечания
а. Рыночная стоимость выгруженной рыбы (\$)	Тип биологических видов	Вклад в экономику
б. Экспорт рыбы и продуктов (\$)	Вид продукта	Доход от экспорта, получаемый страной назначения
с. Условно начисленная стоимость неформального улова (\$)	Тип биологических видов	Показатель вклада неформальной экономики

А.1.5 Полезные ископаемые, их добыча и разработка карьеров

Деятельность по добыче материалов, залегающих в недрах, рассматривается в двух разделах. В данном разделе описывается добыча металлов, химических веществ и камня, а в следующем разделе (А.1.6) представлены производство и потребление энергии. Проводимое здесь разделение на добычу энергоносителей и других полезных ископаемых делается в основном для помещения данных о всей деятельности, связанной с энергетикой, под одной рубрикой. Последствия для окружающей среды добычи энергоносителей, таких как уголь, уран, битуминозные пески, сланец и т.д., в основном такие же, как и при других видах горнодобывающего производства. С другой стороны, добыча нефти и газа характеризуется совсем иной технологией и связанными с ней последствиями для окружающей среды, такими как нефтяные разливы и пожары газовых и нефтяных скважин.

Добыча полезных ископаемых обычно имеет четкую последовательность видов деятельности, а именно разведка, создание инфраструктуры, добыча и транспортировка материалов, истощение рудных тел и оставление мест разработки месторождений и восстановление таких мест. Разработки месторождений иногда вновь открываются под воздействием изменений в ценах и/или технологии. Хотя с чисто геологической точки зрения полезные ископаемые распределены по всей литосфере, имеется только несколько участков земной коры, в которых концентрация полезных ископаемых достаточна для рентабельной добычи. Это объясняет, почему основной объем производства полезных ископаемых в мире приходится на относительно небольшое число районов их добычи.

Статистические переменные, идентифицированные в настоящем разделе, организованы отчасти на основе горнодобывающего цикла, состоящего из разведки полезных ископаемых (А.1.5.1) и добычи полезных ископаемых, включая закрытие шахт (А.1.5.2). Другие виды деятельности горнодобывающего цикла показаны согласно соответствующим категориям РРСОС в разделах А.1.8.2 "Необратимое изменение структуры окружающей среды" (для горных разработок); А.2.1.3 "Нагрузки отходов на землю" (в отношении образования отходов полезных ископаемых) и С.1.3 "Восстановление деградированной окружающей среды" (в отношении восстановления районов горных разработок). Некоторые показатели вторичного производства полезных ископаемых, например обработка полезных ископаемых, включены в раздел А.1.5.3 "Некоторые экономические показатели". Всеобъемлющий анализ всей горнодобывающей деятельности, например для целей учета минеральных ресурсов, мог бы с пользой сочетать все эти компоненты РРСОС, включая запасы (D.2.4.1) и изменения в запасах (B.1.2.3) минеральных ресурсов.

Временные ряды данных о производстве, экспорте и занятости в добывающей промышленности берутся из баз данных экономической статистики, которые ведут национальные статистические бюро. Департаменты шахт обычно осуществляют наблюдение за горнодобывающей деятельностью, включая разведку, разработку новых шахт и оценку запасов. Региональные плановые департаменты и ассоциации горнодобывающих предприятий также являются полезными источниками данных, особенно для развития инфраструктуры. Другим ценным источником информации является интерпретация изображений, полученных путем дистанционного зондирования, особенно для разведки полезных ископаемых.

А.1.5.1 Разведка полезных ископаемых

Цель в данном случае – измерить площадь и интенсивность разведочной деятельности и оценить открытие новых месторождений, которые должны быть добавлены к запасам ресурсов в D.2.4.1 "Минеральные ресурсы". Показателями интенсивности разведки являются число действующих разведчиков, число пробуренных колонок,

число зарегистрированных заявок на участки для добычи полезных ископаемых и площадь, охватываемая ими, площадь, обследуемая с помощью средств дистанционного зондирования в отношении полезных ископаемых, и годовые расходы горнодобывающих компаний на разведку. Потенциальное воздействие разведки и добычи полезных ископаемых может быть оценено путем составления карт показателей разведки полезных ископаемых. В некоторых районах мира, особенно там, где могут быть обнаружены дорогостоящие полезные ископаемые, такие как золото и драгоценные камни, разведка может вызвать "неформальные горнодобывающие" операции, например, "золотую лихорадку". Однако одинокий старатель – это уже исчезающая фигура, и разведка полезных ископаемых теперь связана с высокой технологией, включая технику дистанционного зондирования и анализ с помощью ЭВМ геологических формаций. Обследования предприятий, занятых разведочной деятельностью, официально зарегистрированные данные количественных анализов и документация, связанная с зарегистрированными заявками на участки для добычи полезных ископаемых, являются источниками информации, получаемой правительствами для пополнения их баз данных о национальных ресурсах.

Переменные	Классификации	Замечания
а. Новые открытия (достоверные запасы) (т)	Вид полезного ископаемого	Добавление к оценке запасов
б. Составление карт разведочной деятельности (км ²)	Вид полезного ископаемого	Определите область интенсивной разведочной деятельности
с. Некоторые показатели Число зарегистрированных заявок Число "полевых геологов" Число пробуренных скважин Площадь, охваченная геоло- гической съемкой (км ²) Расходы на разведочную деятельность (\$)	Вид полезного ископаемого	Включая разведку морского дна на полезные ископаемые

А.1.5.2 Добыча полезных ископаемых

Здесь показаны следующие категории: добыча или продукция шахты и конец производства, то есть закрытие шахты. Объем добычи полезных ископаемых очень чувствителен к ценам на сырьевые товары и мировым торговым циклам. "Непродуктивные" шахты закрываются, когда цены низкие, и вновь открываются в период высоких цен. Временные ряды данных об объеме добычи полезных ископаемых по конкретным горнодобывающим районам являются полезными исходными данными для анализа состояния окружающей среды. Добывающая промышленность является также одним из главных источников твердых отходов в виде хвостов и удаленной породы (раздел А.2.1.3 "Нагрузка отходов на землю").

Заброшенные разработки, города-призраки и районы, испытывающие экономический упадок, – таковы проявления экологических и социально-экономических последствий истощения рудных тел или резкого падения цен на минеральные ресурсы. Озабоченность качеством окружающей среды привела к осуществлению программ

по восстановлению заброшенных горнодобывающих районов, особенно когда места добычи находятся в населенных районах. В то же время оставленные шахты и города в удаленных районах обычно вновь отвоевывает себе природа. Переменные, отобранные для отражения этой конкретной проблемы, — это количество закрытых шахт и даты их закрытия (их относительная величина, измеряемая их наивысшим объемом добычи и/или наивысшей занятостью) и площадь, охватываемая оставленными или заброшенными разработками, включая вспомогательную инфраструктуру. Восстановление оставленных мест добычи рассматривается в разделе С.1.3 "Восстановление деградированной окружающей среды".

Переменные	Классификации	Замечания
а. Продукция подземных шахт (т)	Вид полезного ископаемого	Валовая продукция = отгрузка + изменение запасов
б. Открытая добыча (т)	Вид полезного ископаемого	Валовая продукция = отгрузка + изменение запасов
с. Продукция карьеров (т)	Вид полезного ископаемого	Валовая продукция = отгрузка + изменение запасов
д. Закрытие шахт (кол-во, т, даты)	Вид полезного ископаемого	Мощность, определяемая наивысшим объемом производства или наивысшей занятостью
е. Площадь оставленных мест добычи и вспомогательной инфраструктуры (га)	Вид полезного ископаемого	Включая территорию шахты, городскую территорию и корридоры транспортировки

А.1.5.3 Некоторые экономические показатели

Экономические показатели о производстве отражают роль минеральных ресурсов в экономике. Деятельность, связанная со вторичной обработкой добытых полезных ископаемых, то есть плавка, очистка и сепарация/концентрация, является важным источником загрязнения атмосферы, воды и почв (см. А.2.1 "Выбор и нагрузка отходов на компоненты окружающей среды"). Отчасти это вызвано масштабами материального производства и отчасти токсичным характером процессов плавки.

Переменные	Классификации	Замечания
а. Добыча полезных ископаемых (т, \$)	Вид полезных ископаемых	Объем продукции и стоимость, тенденции в горнодобывающей деятельности
б. Экспорт минерального сырья (т, \$)	Вид полезных ископаемых	Зависимость от внешнего рынка

с. Потребление руды для плавки и рафинирования (т)	Вид процесса	Например, черные и цветные металлы
д. Нерудные полезные ископаемые в химической промышленности и производстве удобрений (т)	Вид процесса	Например, поташ, фосфор, сера, соли
е. Прочая деятельность по обработке полезных ископаемых (т)	Вид процесса	Например, фарфор, стекло, кирпичи

А.1.6 Производство и потребление энергии

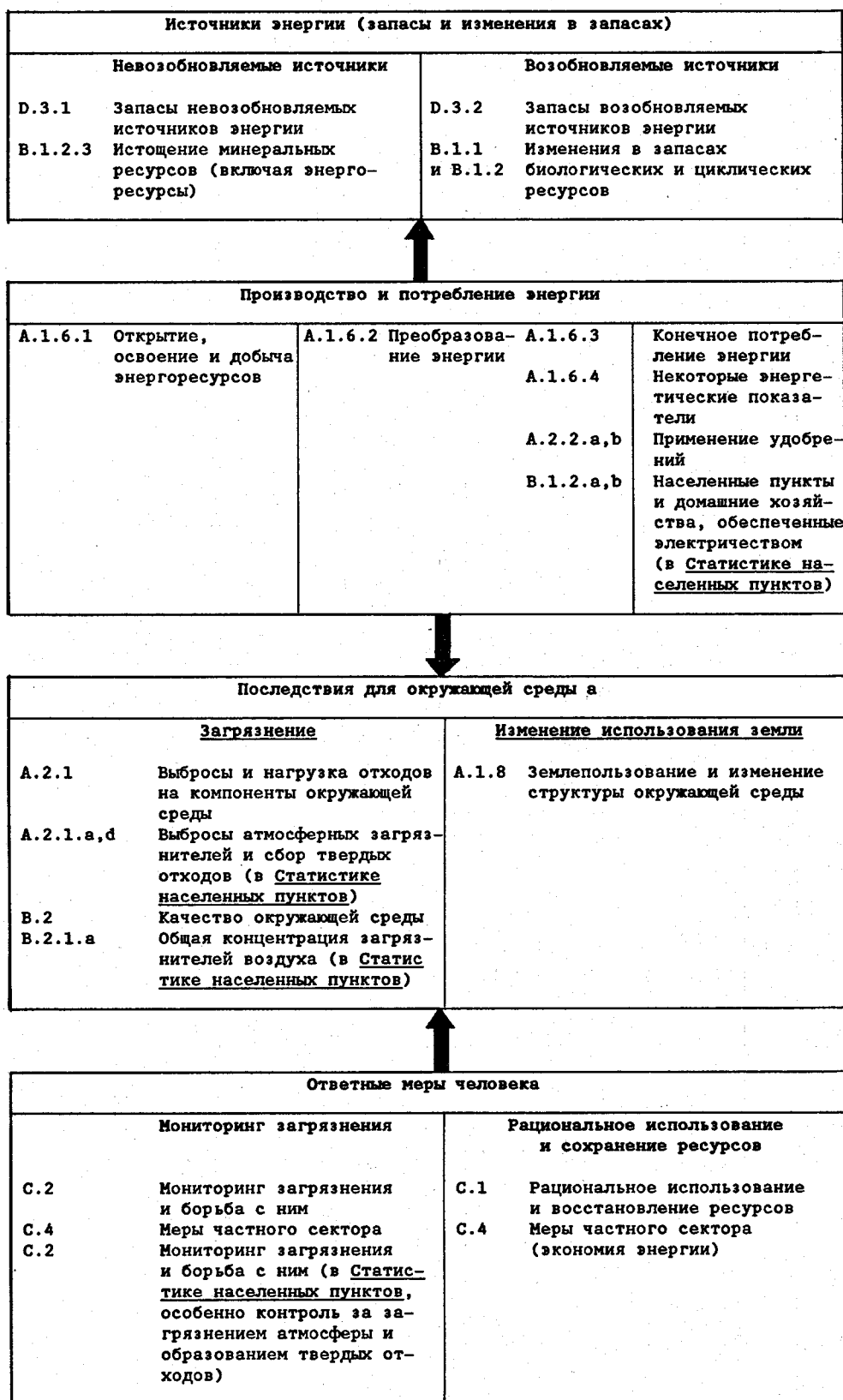
Затраты энергии – это необходимое, хотя и недостаточное, условие осуществления всех контролируемых человеком и естественных процессов. Законы сохранения массы и энергии подразумевают, что вся энергия вселенной остается постоянной, то есть энергия не создается и не уничтожается. Энергия включает понятие преобразования "доступной энергии" в "недоступную энергию" (например, сжигание углеводородов) и преобразование из "непригодной для потребления" в "пригодную для потребления" форму (например, гидроэнергии в электроэнергию). Процесс, в результате которого энергия принимает непригодную для потребления форму, согласно второму закону термодинамики называется "энтропией". По сути дела, производство энергии как человеком, так и естественное, представляет собой (временный) поворот процесса энтропии в обратную сторону, что можно рассматривать как более высокие уровни организации. Однако для осуществления процесса, обратного энтропии, требуются внешние источники энергии; в мире природы таким источником является энергия солнца, тогда как в антропогенном мире это в основном накопленная энергия из ископаемого топлива.

Энергия, в отличие от всех других природных ресурсов, является не материальной субстанцией, а абстрактным понятием, определяемым по-научному как способность совершать работу. Освоение энергии для выполнения работы – это великое достижение человечества; например, показатель мощности типичного автомобильного двигателя эквивалентен силе 100 лошадей. Для отражения функциональных свойств энергии существуют разнообразные показатели энергии в форме мощности, теплоты и электромагнитной силы. Самой обычной мерой процессов производства/потребления энергии являются "единицы тепла", затрачиваемого для совершения работы. Широко используемой мерой энергии является Джоуль, определяемый как энергия, затрачиваемая силой в один ньютон, действующей на расстояние в один метр.

Базы данных о деятельности, связанной с энергией, являются, по существу, субкомпонентами других "статистических категорий" этого доклада. Стратегическое значение энергетической политики и очевидное воздействие производства и потребления энергии на состояние окружающей среды являются достаточными основаниями для того, чтобы объединить деятельность, связанную с энергией, под одной рубрикой. Применяемый здесь подход заключается в том, чтобы организовать деятельность, связанную с энергией, в соответствии с энергетическим циклом, то есть:

- а) открытие, освоение и добыча энергоресурсов;
- б) преобразование энергии;
- с) конечное пользование энергией.

Рисунок I. Статистика энергетики в РПСОС



^a Включая последствия выброса, нагрузки и концентрации и другие последствия изменения структуры окружающей среды.

Потребление энергии способствует загрязнению окружающей среды в качестве энергии в ее рассеянной или "недоступной" форме. Статистические данные по этому аспекту производства/потребления энергии содержатся в базах данных о выбросах остатков в компоненты окружающей среды (А.2.1), концентрации загрязнителей, особенно в атмосфере (В.2.1) и в Статистике населенных пунктов (А.2.1 "Выбросы и сброс отходов" и В.2.1 "Концентрация в окружающей среде загрязнителей и отходов"). На рис. I показаны связи между "строительными блоками" РРСОС для статистической оценки проблемы взаимодействия энергии и окружающей среды.

Статистические данные о производстве и потреблении энергии обычно имеются в физических и денежных единицах, последние являются данными о продаже и расходах на энергоресурсы, например на топливо и электроэнергию. Физические показатели представляют первостепенный интерес с точки зрения экологии. Существует несколько подходов для расчета затраченной энергии на основе статистических данных о производстве и расходах. Во-первых, преобразование денежных единиц в физические является довольно легким делом, когда известна цена единицы. Другие методы основаны на энергетических моделях, которые рассчитывают коэффициенты энергии из технических данных и применяют их к валовой продукции, транспортным перевозкам и отоплению помещений. Коэффициенты энергии, введенные в модели "затраты-выпуск", обеспечивают всеобъемлющие данные о "конечном потреблении" энергии и энергоемкости товаров.

Статистические данные о производстве и потреблении энергии регулярно собираются национальными статистическими бюро. Исследования отраслей промышленности обычно также включают вопросы о количестве и стоимости закупленной энергии, и, если она производится опрашиваемыми предприятиями, о количестве и стоимости произведенной энергии. Исследования домашних хозяйств и сельского хозяйства касаются некоторых аспектов потребления энергии, например бензина в сельском хозяйстве, вида топлива, используемого для приготовления пищи в домашних хозяйствах, и годовых расходов на отопление домов. Переменные, относящиеся к энергии, могут быть также оценены по результатам анализа технологии процесса и могут быть получены из статистики международной торговли и административных данных департаментов шахт и энергетики. Организации, которые являются источниками статистики энергетики, включают Международное энергетическое агентство ОЭСР, Статистическое бюро Организации Объединенных Наций, статистические отделы региональных комиссий Организации Объединенных Наций и Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ).

А.1.6.1 Открытие, освоение и добыча энергоресурсов

Виды деятельности по разведке на углеводороды и развитию вспомогательной инфраструктуры и процессы добычи в основном те же, что уже указаны в разделе горнодобывающей деятельности (А.1.5). Однако разведка на нефть и газ связана с крупномасштабными и экологически вредными операциями. Они включают сейсмические методы, которые приводят к удалению поверхностной растительности на больших площадях, бурению глубоких скважин и использованию тяжелого оборудования для разведочных скважин на суше и морских буровых вышек для исследования геологии океанов. Кроме того, эти виды деятельности часто осуществляются в экологически чувствительных районах, таких как удаленные районы девственной природы. Количество добываемого угля и сложная инфраструктура, требующаяся для разработки нефтегазовых месторождений, уже вызвали крупномасштабное разрушение окружающей среды в результате строительства трубопроводов, железных дорог и крупных объектов морских терминалов. Эта ситуация еще более усугубляется риском, связанным с разливом нефти, взрывами скважин и трубопроводов и пожарами, а также химическим загрязнением, осуществляемым смежной нефтехимической промышленностью, и радиацией низкого уровня от урановых шахт.

Переменные	Классификации	Замечания
а. Разведка нефтегазовых ресурсов (кол-во, км, км ²)	Вид деятельности	Включая сейсмические профили, разведочные скважины, площадь разведки
б. Открытие новых месторождений нефти и газа (брл, м ³)	Вид нефти/газа	Достоверные запасы, пересмотр оценки существующих запасов
с. Прочие ископаемые топлива и открытие месторождений урана (т)	Вид топлива	Включая антрацит, битуминозный лигнит, сланец, битуминозные пески
д. Строительство инфраструктуры (км, т, кол-во)	Вид деятельности	Включая транспорт, например, трубопроводы, жилье, очистительные установки
е. Добыча нефти и газа (брл, м ³)	Вид деятельности	На суше и в море
ф. Добыча угля и урана (т)	Вид деятельности	Подземная и открытая

А.1.6.2 Преобразование энергии

Хотя эта деятельность иногда называется производством энергии, с технической точки зрения это преобразование связанной энергии, содержащейся в углеводородах, уране и системах естественного цикла в доступную для потребления энергию для отопления, освещения и совершения работы. При выработке электроэнергии тепловая энергия и гравитационный энергетический потенциал (гидроэнергия) преобразуются в электромагнитную энергию, которая представляет собой полезную "среду" для транспортировки энергии на дальние расстояния. Переменные в таблице в тексте сосредоточены на возобновляемых и невозобновляемых источниках энергии, независимо от того, идет ли речь об энергии, получаемой из ископаемого топлива, или о ядерной, биологической, солнечной/геотермальной или гидроветровой энергии. При оценке экологического стресса следует учитывать источник энергии, применяемую технологию и эффективность преобразования. Ответом на эту проблему являются экономия энергии и стратегии по уменьшению угрозы для окружающей среды (С.1.2) при производстве энергии.

Источниками доступной энергии являются:

- а) ядерные реакторы (только электроэнергия);
- б) ископаемые топлива, включая преобразование в электроэнергию (тепловые электростанции), непосредственное сжигание для отопления помещений и приготовления пищи и преобразование в кинетическую энергию в процессе внутреннего сгорания и посредством реактивного двигателя;
- с) биологический материал, в основном для приготовления пищи и отопления помещений, хотя преобразование в кинетическую энергию может быть ограничено, например в случае со спиртовыми топливами;

d) системы естественного цикла: преобразование гидроэнергии и энергии ветра в электроэнергию, включая традиционное преобразование в кинетическую энергию, такое как ветряные и водяные мельницы;

e) солнечное излучение и геотермальные источники, включая преобразование в электроэнергию и прямой источник тепла в виде геотермальных вод и пассивного солнечного нагрева;

f) рециркулируемые отходы для коммунальных отопительных установок и мелкомасштабного производства электроэнергии.

Переменные	Классификации	Замечания
<u>Невозобновляемая энергия</u>		
a. Ископаемые топлива для тепловой и кинетической энергии (Дж, т, л)	Вид топлива Цель	Приготовление пищи, отопление помещений и транспортировка
b. Электроэнергия, производимая из ископаемых топлив (кВт)	Вид топлива	Включая определение эффективности преобразования энергии
c. Электроэнергия, производимая из ядерных топлив (кВт)	Вид реактора	Включая определение производительности и эффективности
<u>Возобновляемая энергия</u>		
d. Биологические источники тепла и работы (Дж, т)	Вид источника	Включая древесное топливо, тягловых животных, сельскохозяйственные отходы
e. Электроэнергия, вырабатываемая из циклических ресурсов (кВт)	Вид источника Вид технологии	Включая гидроэнергию и энергию ветра
f. Электроэнергия и тепло от солнечных и геотермальных источников (кВт, Дж)	Вид технологии	Включая коммунальные отопительные системы, пассивную солнечную энергию для приготовления пищи и отопления
g. Электроэнергия и тепло из рециркулированных отходов (кВт)	Вид технологии Вид отходов	Включая городские, промышленные отходы

A.1.6.3 Конечное использование энергии

Цель этой статистической категории состоит в том, чтобы разбить весь национальный энергетический бюджет на виды конечного использования. Конечное использование может классифицироваться либо по процессам, таким как пахота, транспортировка, плавка, отопление помещения, приготовление пищи и перевозка к месту работы, либо по экономическим секторам, таким как сельское хозяйство, обрабатывающая промышленность, транспорт, домашние хозяйства и органы государственного управления. Подход, основанный на классификации по процессам,

применять более трудно, потому что традиционные статистические обследования и классификации ориентированы скорее на продукт, чем на процесс. Таблица в тексте характеризует потребление энергии по экономическим секторам, хотя в тех случаях, когда имеются данные и возможности разработки моделей, рекомендуется разбивка по процессам.

Переменные	Классификации	Замечания
<u>Потребление энергии в производстве</u>		
a. Добыча ресурсов и сбор урожая (Дж, кВт)	Источник энергии Вид промышленного процесса или отрасли промышленности	Включая производство электроэнергии для собственных нужд
b. Тяжелая промышленность (Дж, кВт)	Источник энергии Вид промышленного процесса или отрасли промышленности	Энергоемкие отрасли промышленности, например, черная металлургия, плавка, производство бетона, химическая промышленность, нефтяная промышленность
c. Прочая обрабатывающая промышленность (Дж, кВт)	Источник энергии Вид промышленного процесса, например сборка, формовка, упаковка	Отрасли промышленности, потребляющие световую энергию
d. Вспомогательные услуги для производства и торговли (Дж, кВт)	Источник энергии Вид услуги	Финансовая, техническая поддержка, страхование
e. Строительная деятельность (Дж, кВт)	Источник энергии Вид строительства	Инженерные сооружения, здания, транспортная сеть
f. Перевозки товаров (Дж, кВт)	Источник энергии Вид транспорта	Автомобильный, железнодорожный, воздушный, водный
<u>Использование энергии по конечным видам потребления</u>		
g. Потребление энергии домашними хозяйствами (Дж, кВт)	Источник энергии Вид деятельности	Приготовление пищи, отопление и содержание дома
h. Услуги домашним хозяйствам (Дж, кВт)	Источник энергии Вид услуги	Розничная торговля, личные услуги, рестораны, гостиницы и т.д.
i. Перевозки людей (Дж, кВт)	Источник энергии Вид транспорта	Включая частный и общественный транспорт
j. Потребление энергии государственными органами, включая оборону (Дж, кВт)	Вид энергии Вид деятельности	Включая потребление энергии вооруженными силами и другими государственными службами

A.1.6.4 Некоторые энергетические показатели

Основными переменными в энергетической политике являются экономия энергии, истощение источников энергии, зависимость от иностранных источников и вклад (добавленная стоимость) энергии в экономику. Коэффициенты истощения энергии представлены в разделе В.1 "Истощение и увеличение ресурсов". Потребление энергии на душу населения служит первым свидетельством (особенно в международном контексте) расточительного или экономного потребления энергии. Предпринимаемые в настоящее время усилия по экономии энергии описаны в разделах С.1 и С.4 в качестве ответных мер общественности на истощение ресурсов. Отобранные здесь показатели должны дать общее представление о ситуации в энергетике и несомненно потребуют дальнейших уточнений с учетом конкретных потребностей страны.

Переменные	Классификации	Замечания
a. Потребление энергии на душу населения (Дж, кВт)	Вид энергии	Экономия энергии
b. Соотношение потребления возобновляемой и невозобновляемой энергии	Вид использования	Приготовление пищи, отопление помещений, сельское хозяйство, обрабатывающая промышленность, транспорт
c. Импортированные источники энергии (Дж, кВт, т, \$)	Вид энергии	Энергетическая безопасность
d. Экспортированная энергия (Дж, кВт, т, \$)	Вид энергии Страна	Энергетическая безопасность
e. Соотношение внутренних и иностранных источников энергии (%)	Вид энергии	Энергетическая безопасность
f. Добавленная стоимость в энергетике (\$)	Вид промышленности	Экономическое значение

A.1.7 Использование воды для деятельности человека

Недостаточность водных ресурсов является хронической во многих районах мира, страдающих от засухи. Качество питьевой воды представляет собой критический вопрос здоровья населения не только в бедных странах, но и во все большей степени среди наиболее процветающих стран. В последнем случае проблему составляет загрязнение воды в результате утечки токсичных химических веществ в водные системы и широкого использования таких средств для очистки воды, как хлор. Кроме того, во многих районах развивающегося мира все еще известны старые бичи человечества - передаваемые посредством воды болезни, такие, например, как холера и тиф. Наводнения тоже мучили человечество со времени самых ранних поселений по берегам рек. С целью контроля за водой и ее распределения были созданы некоторые величайшие инженерные сооружения человечества. Хотя усилия человека по изменению структуры многих природных гидрологических систем дали

многие документально подтвержденные преимущества, эти же достижения инженерной мысли привели к появлению новых аспектов экологических проблем, в числе которых распространение передающихся через воду болезней, нагрузка на экосистемы, утрата естественных и антропогенных сред обитания, заболачивание и засоление почв и конфликты между пользователями воды, расположенными вверх по течению и вниз по течению реки. Обезлесение, связанное с воздействием жизнедеятельности населения в верховьях рек, называют причиной более высоких уровней заиливания и более разрушительных и частых наводнений.

Идентифицированные здесь переменные взяты из более раннего доклада "Проект руководящих принципов по статистике пресной воды"¹⁶. Переменные, указанные здесь в категории "Деятельность", это забор и использование воды и использование на месте воды потоков для отдыха и транспортировки. Другие аспекты использования на месте воды потоков для производства гидроэлектроэнергии охвачены в разделе А.1.6.2 "Преобразование энергии" и А.1.4 "Рыболовство" (использование водоемов в качестве мест обитания рыбы). Использование воды в качестве приемника для антропогенных отходов также рассматривается отдельно в разделе А.2.1 "Выбросы и нагрузки отходов на компоненты окружающей среды". Данные о вызванных водой бедствиях, таких как наводнения и оползни, определяются в разделе А.3 "Природные явления". Когда отсутствие осадков становится стихийным бедствием (то есть засухой), это тоже отражается в разделе А.3. На рис. II показаны дополнительные базы данных в контексте РРСОС, то есть данные о наличии основных фондов и запасов водных ресурсов (раздел D), влиянии использования воды и другой социально-экономической деятельности на водные ресурсы и их качество (раздел В) и ответных мерах общественности на связанные с водой бедствия, загрязнение и истощение (раздел С). Определения и классификации, используемые в настоящем докладе, основаны на Стандартной статистической классификации водопользования ЕЭК¹⁷.

Органы управления водными ресурсами (включая органы, управляющие оросительными системами) являются одним из основных источников данных. Во многих регионах забор воды является неформальной деятельностью или организован на уровне деревни или муниципалитета. Для получения оценок забора воды могут потребоваться обследования муниципалитетов, сельского хозяйства, домашних хозяйств и промышленности. Данные об использовании на месте воды потоков получаются из разнообразных источников, таких как обследования домашних хозяйств и коммерческих предприятий (включая туризм) в отношении коэффициентов участия в рекреационном обслуживании и расходах на эти услуги и их продажи. Статистическая информация может быть также получена от органов и предприятий, занимающихся вопросами судоходства и перевозками по внутренним водным путям.

А.1.7.1 Забор воды

Забор воды можно рассматривать как (временное) удаление воды из ее естественного цикла. С этой деятельностью связаны несколько экологических проблем (см. рис. II). К ним относятся удаление воды из запасов более быстрыми темпами, чем естественное пополнение, особенно из водоносных слоев, водохранилищ и озер. В засушливых районах забор воды из рек для орошения может также оказать серьезное воздействие на количество и качество воды для пользователей, расположенных вниз по течению реки (см. раздел В.1.2.1, "Водные ресурсы"). Другие проблемы касаются качества воды, когда она в конечном счете возвращается в реки, озера и морские среды. Вода, используемая для мытья, охлаждения и орошения, несет с собой растворимые соли, химические вещества, частицы почвы и биологические отходы, которые, если они по своим количествам превышают ассимилирующую способность принимающих их вод, ведут к их общей деградации. Эти вопросы охвачены в разделах А.2.1.1 "Выбросы и нагрузки на внутренние воды",

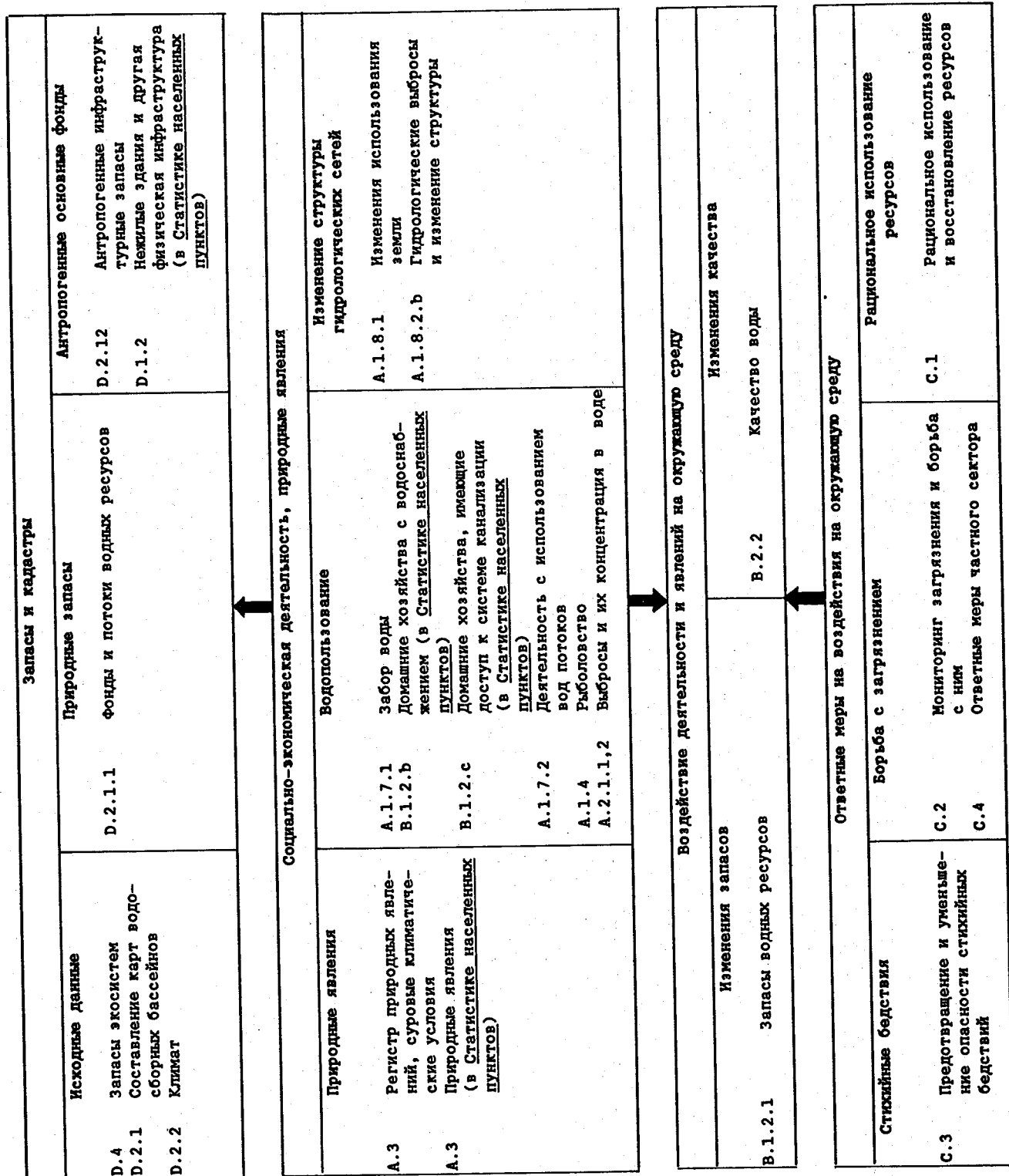
А.2.1.2 "Выбросы и нагрузки на морские воды" и В.2.2 "Качество воды" (изменения) в результате нагрузок. Таблица 3 показывает в разбивке по целям годовые заборы как поверхностных, так и подземных вод для Англии и Уэльса, вместе взятых.

Понятие "чистого водозабора" следует рассматривать в контексте водных потоков: во-первых, потери, вызванные суммарным испарением; во-вторых, перемещение между водосборными бассейнами в целях перераспределения воды из районов с избыточными водными ресурсами в районы с "дефицитными" водными ресурсами и для увеличения генерирующей мощности электроэнергии. Система отвода вод подвергается все большей критике за причинение ущерба экосистемам и ускорение изменений в местном климате. Регулирование расхода воды и соглашения о допустимом заборе воды между пользователями, расположенными вверх по течению и вниз по течению реки, можно проследить до ранних прибрежных цивилизаций. Расширение орошения, высокие уровни использования воды в крупных процветающих городах и тяготеющих к ним районах и крупномасштабный забор воды для промышленных процессов и охлаждения привели к нехватке воды во многих странах. Сокращение разницы между имеющимися ресурсами и спросом (запаса безопасности) особенно заметно в периоды малой воды. Таким образом, нехватка водных ресурсов может быть усугублена меняющимся образом жизни, промышленной технологией и сельскохозяйственной практикой, например заменой местных культур, требующих мало воды, влаголюбивыми сортами. Таким образом, рост спроса на воду может создать условия засухи, даже когда осадки выпадают вполне в пределах естественных колебаний.

В таблице в тексте забор воды классифицируется по источникам и цели/виду использования. Статистические данные о водоснабжении отдельных домашних хозяйств и доступе домашних хозяйств к канализационным системам охватываются в Статистике населенных пунктов, В.1.2 "Доступ к инфраструктуре и службам".

Переменные	Классификации	Замечания
<u>Забор воды</u>		
а. Поверхностные воды (м ³)	Источник	Включая реки, озера, водохранилища
б. Подземные воды (м ³)	Источник	Включая скважины, водоносные слои
с. Перемещения между водосборными бассейнами (м ³)	Источник	Укажите водосборные бассейны
д. Забор воды из других источников (м ³)	Источник	Включая опреснение и прямой сбор дождевой воды
е. Экспорт воды (м ³)	Цель	Соглашения о распределении воды
<u>Использование воды</u>		
г. Сельское хозяйство (м ³ , км ²)	Вид орошения	Включая затопление, дождевание и сбрызгивание

Рисунок II. Статистика водного хозяйства в РРСОС



g. Промышленность (м ³)	Вид процесса	Основные водопотребляющие отрасли промышленности (включая добывающую промышленность и разработку карьеров) и уровень рециркуляции
h. Производство энергии (м ³)	Вид процесса	В частности, для охлаждения
i. Домашние хозяйства (м ³)	Вид очистки Озон	Включая отсутствие очистки, фильтр, химическая очистка

Таблица 3. Поверхностные и подземные воды: годовой забор воды в разбивке по целям в Англии и Уэльсе (Мегалитры в день)

	Водоснабжение ^a	Сельское хозяйство Орошение дождеванием ^b	Промышленность			Общий объем водозабора
			Прочее	Центральное электроэнергетическое управление ^c	Прочее ^d	
1977	14 768	115	120	13 406	6 958	35 367
1978	15 830	79	151	12 539	6 627	35 226
1979	16 268	106	140	12 710	6 773	35 997
1980	16 039	92	133	13 088	4 634	34 062
1981	16 039	116	111	12 208	4 972	33 446
1982	16 331	139	117	11 587	4 729	32 903
1983	16 360	170	119	12 179	4 095	32 923
1984	16 394	199	122	11 757	3 893	32 365
1985	16 685	102	121	10 710	3 920	31 538
1986	16 617	169	123	12 744	4 099	33 752
1987	17 240	101	121	12 806	3 702	33 970

Источник: Department of the Environment, Digest of Environmental Protection and Water Statistics (London: Her Majesty's Printing Office, 1989).

- a Водоснабжение (водопроводная вода) включает заборы воды органами по водоснабжению и водоснабжающими компаниями и мелкие частные заборы.
- b Включая небольшие количества для несельскохозяйственного орошения дождеванием.
- c Исключая приливные воды, но включая воду, используемую для выработки гидроэнергии (около 5600 мегалитров в день в 1987 году).
- d Исключая приливную воду и воду, используемую для выработки гидроэнергии и рыбоводства.

А.1.7.2 Деятельность, связанная с использованием поступающих потоков

Деятельность, связанная с использованием поступающих потоков, зависит от физических характеристик водоемов и деятельности человека вокруг них. Например, потенциальная гидроэнергия является функцией объема потока, высоты перепада и сезонных колебаний. Деятельность человека, связанная с использованием поступающих потоков, носит более сложный характер и основана на таких факторах, как привлекательность водоема, доступ к населенным пунктам, климат и конкуренция со стороны альтернативных мест. Важной экологической проблемой является интенсивность использования, особенно если это угрожает жизнеспособности водных экосистем. Нагрузки отходов, использование для отдыха, использование для транспорта и выработка электроэнергии – все эти факторы способствовали по отдельности или в сочетании деградации водных экосистем.

Деятельность, связанная с использованием поступающих потоков, можно классифицировать следующим образом:

- а) рыболовство, измеряемое как объем улова рыбы, с уделением особого внимания составу выловленной рыбы и с дальнейшей разбивкой на промышленное и любительское рыболовство;
- б) отдых и туризм, измеряемые числом человек, участвующих в различных видах отдыха, связанного с водой. Они включают плавание, рыбную ловлю, катание на лодках, плавание под парусами, катание на водных лыжах и т.д.;
- с) нагрузки отходов, измеряемые как физические нагрузки на водные системы. Основным предположением является предположение об "ассимилирующей способности", которая является функцией размера, потока и физического состояния принимающих вод. Показателями являются тонны очищенных сточных вод и биологическая потребность в кислороде, классифицированные по составу и источнику нагрузок;
- д) перевозки, измеряемые интенсивностью использования по отношению к характеристикам водоема. Аварийные разливы токсичных химических веществ и нефти являются особенно опасными эпизодическими событиями;
- е) производство электроэнергии, измеряемое количеством и мощностью произведенной электроэнергии.

Деятельность, связанная с использованием поступающих потоков типа а), с) и д), рассматривается в других разделах настоящего доклада (см. рис. II). В нижеследующей таблице приводятся переменные, относящиеся к отдыху/туризму и перевозкам.

Переменные	Классификации	Замечания
а. Участие в водных видах спорта и отдыха (кол-во)	Вид деятельности Вид водоема	Включая показатели интенсивности использования
б. Туризм (кол-во)	Вид водоема	Например, остановки на ночь в курортных отелях
с. Водные перевозки (т, км, кол-во)	Вид перевозок Вид водоема	Внутренние водные системы, включая каналы, количество пассажиров, вес груза

А.1.8 Землепользование и изменение структуры окружающей среды

Статистика землепользования регистрирует пространственный аспект деятельности человека. Иногда проводится различие между деятельностью по использованию земли и землепользованием, охватываемым наблюдением. Последнее основывается на наблюдаемых условиях, а первая – на формальном предназначении и/или институционально предписанном землепользовании, например сохранение природы, национальные парки, использование для военных целей. В этом разделе идентифицируются переменные, необходимые для регистрации преобразования ландшафта, то есть статистические данные об изменениях в землепользовании и проектах, направленных на крупномасштабное изменение структуры окружающей среды.

В той мере, в какой эти виды деятельности осуществляются в населенных пунктах, соответствующие переменные содержатся в разделах А.1.5 "Землепользование в населенных пунктах" и А.1.2 "Строительство жилья и создание инфраструктуры" в Статистике населенных пунктов. Состояние землепользования в конкретный момент времени описывается с помощью карт и кадастров землепользования (см. D.1.1.1 "Кадастры сельскохозяйственных культур, скота и почв"; D.2.3 "Литосфера" (землепользование); D.1.2.1 "Кадастры лесов"; D.4 "Кадастр экосистем"). Переменные, касающиеся управления землепользованием и планирования, включены в раздел С.1 "Рациональное использование и восстановление ресурсов".

Изменения в землепользовании происходят в результате взаимодействия экономических и технологических факторов, демографических условий, политических решений, культурных ценностей и природной климатической деятельности и геологических событий. Факторы, влияющие на то, каким образом земля используется фактически, используется нерационально или охраняется, могут быть разбиты на пять важных функций, а именно:

- а) продуктивная способность земли, то есть естественное плодородие для поддержки процессов биологического роста;
- б) потенциал земельного участка для выполнения деятельности человеком, например центральное место для рынков;
- в) эстетические, духовные и культурные ценности, связанные с ландшафтом и историей человечества, например исторические места;
- г) экологические функции по поддержанию равновесия природных систем и сред обитания для фауны и флоры;
- е) морфология земли или ландшафт как фактор, определяющий местонахождение водосборных бассейнов, климатические условия и природные коридоры для переноса веществ или барьеры, препятствующие такому переносу.

Экономические факторы играют доминирующую роль в изменении вида землепользования. Например, цены на землю могут привести к тому, что высокопродуктивные сельскохозяйственные земли будут покрыты бетоном и асфальтом. Правовая/институциональная инфраструктура также влияет на выбор решения о способе землепользования, и часто изменяет этот выбор. Задача рационального использования окружающей среды в значительной мере связана с проблемой конфликтов и решений, вытекающих из различных социальных выборов в отношении землепользования, то есть экономических, а не экологических видов пользования. В разделе С определяются переменные, контролирующие действия, предпринятые для рационального использования, защиты и сохранения земли, которые основаны на общественных

приоритетах и культурных ценностях, например создание национальных парков и зеленых поясов для сдерживания городского развития, охрана мест, являющихся культурно-историческим наследием и т.д.

Статистические данные о землепользовании обычно являются разбросанными и фрагментарными. Важными источниками служат местные агентства по вопросам планирования, сельскохозяйственные переписи, картографические учреждения и дистанционное зондирование. В некоторых статистических бюро данные о землепользовании рассматриваются как часть национальной базы статистических данных и собираются на систематической и периодической основе. Данные о необратимом изменении структуры окружающей среды можно получать от учреждений по планированию развития и департаментов экономики, ресурсов и транспорта.

A.1.8.1 Изменение структуры землепользования

Идентифицированные здесь переменные показывают переход с одного вида землепользования на другой. Национальные базы данных о землепользовании и изменении вида использования земли требуют стандартизованной классификации землепользования и систематических обследований землепользования. Стандартная статистическая классификация землепользования ЕЭК (см. приложение III) предназначена в основном для промышленных стран в зонах умеренного климата и может быть приспособлена к потребностям и условиям развивающихся стран. Базы данных, которые регистрируют изменения землепользования, должны проводить различие между коренными структурными изменениями в экосистемах и теми, которые отражают просто изменения деятельности, такие как строительство дорог на уже значительно урбанизированной территории. Изменения землепользования по основным категориям деятельности, такие как использование лесной земли под сельское хозяйство, обычно имеют большее значение с экологической точки зрения, чем изменения в секторах, такие как превращения пахотной земли в пастбища.

Статистические данные о землепользовании собираются и периодически пополняются путем обследований землепользования учреждениями по управлению землей, такими как муниципалитеты, и компилируются из компонента землепользования переписей сельского хозяйства и берутся из карт обследований и данных дистанционного зондирования. Сложность и высокая стоимость разработки баз подробных статистических данных о землепользовании и необходимость их периодического обновления отбивали охоту у статистических бюро заниматься этой областью. Однако объем работы значительно сократился в результате внедрения систем картографирования с помощью ЭВМ, то есть систем географической информации (см. раздел D, вступительные пункты). Данные о землепользовании представляют главный интерес при оценке состояния окружающей среды, и им, таким образом, должен быть предоставлен высокий приоритет в программах статистики окружающей среды.

Переменные	Классификации	Замечания
a. Важные изменения землепользования между секторами деятельности (км ²)	Землепользование ^a	Например, использование лесной земли для сельскохозяйственных целей
b. Изменения землепользования в секторах деятельности (км ²)	Землепользование ^a	Например, замена природного леса лесонасаждениями

с. Изменение землепользования для специальной цели (км²)

Землепользование^а

Например, туризм, обезлесение, опустынивание

а См. приложение II.

A.1.8.2 Необратимое изменение структуры окружающей среды

Предложенные здесь переменные в основном представляют собой продолжение базы данных об изменениях землепользования (A.1.8.1), регистрирующее более подробно необратимые структурные изменения, происходящие в окружающей среде. Они разрабатываются по двум четким направлениям. Первое – официальный кадастр или регистр крупных проектов, "вызывающих изменение структуры окружающей среды". Они включают транспортные и энергетические инфраструктуры, создание новых поселений, проекты орошения и программы восстановления окружающей среды. Во-вторых, требуются статистические данные об изменении структуры окружающей среды, которое в отдельных случаях может быть мелкомасштабным, но в сочетании с другими изменениями может быть весьма существенным. Эти данные должны включать входящие в раздел о жилищном строительстве подразделы о городской периферии, промышленных парках и мелкомасштабных проектах осушения. Хотя эти данные в основном связаны с государственными и частными капиталовложениями, следует попытаться оценить уровень неформального изменения структуры окружающей среды, особенно в том, что касается сведения лесов для натурального сельского хозяйства или вновь заселенных земель (в результате миграции).

Значительные проекты представляют собой обычно деятельность по строительству крупных объектов, рассчитанную на несколько лет. Мелкомасштабное изменение структуры окружающей среды выражается в некоторых видах экономических данных, таких как новое жилищное строительство, капиталовложения в городскую и транспортную инфраструктуры и мелиорация земель. Экономические данные представлены в форме расходов за конкретные финансовые периоды. Большой интерес с экологической точки зрения представляют физические параметры, показывающие не только площадь земли, на которой происходит изменение ее использования, но и другие факторы экологического стресса, такие как кубические метры удаленной земли, площадь утраченной естественной среды обитания и потребление материалов и энергии, такие как количество бетона, использованного для строительства плотины. Ценным источником информации является заявление о воздействии крупных проектов на окружающую среду (ЗВОК).

Предлагается составить регистр крупных проектов в качестве первого шага по сбору статистических данных о необратимом изменении структуры окружающей среды. Регистр мог бы быть составлен на основе данных о технических спецификациях, оптимальных издержках и ЗВОК. Для проектов, рассчитанных на несколько лет, свежие данные могут быть получены из ежегодных докладов о ходе работы. Для составления регистра требуется следующая информация:

- а) название проекта (например, официальное обозначение в национальных планах);
- б) цель проекта (например, орошение, борьба с наводнениями, производство электроэнергии, транспортировка, новое поселение);
- с) даты начала и завершения проекта (если проект многоэтапный – даты начала и завершения компонентов);

- d) компоненты и этапы проекта (например, подъездные пути, подготовка строительной площадки, строительство объекта, вспомогательное строительство);
- e) стоимость проекта по компонентам;
- f) занятость по компонентам и этапам;
- g) затраты материалов и энергии (включают количества строительных материалов, топлива и электроэнергии);
- h) используемое оборудование (количество и производительность транспортных единиц, землеройные машины, краны, взрывчатые вещества и т.д.);
- i) район, подвергшийся отрицательному воздействию в результате строительства (следует проводить различие, например, между сильным воздействием, оказываемым строительной площадкой, местами размещения рабочих или расчищенной землей, от среднего или слабого воздействия подъездных дорог, орошаемой площади или линий передачи);
- j) заявление о воздействии на окружающую среду (включает резюме выводов ЗВОК и предлагаемые меры по защите окружающей среды).

Необратимое изменение структуры окружающей среды может включать следующие виды деятельности:

- a) многоцелевые гидрологические проекты (например, борьба с наводнениями с помощью ирригационных/гидроэнергетических сооружений);
- b) одноцелевые гидрологические проекты (например, производство электроэнергии);
- c) проекты получения энергии в больших количествах (например, термальные, ядерные, гидроэнергетические);
- d) разработка месторождений;
- e) расширение транспортных сетей;
- f) проекты новых сельскохозяйственных поселений;
- g) строительство новых городов;
- h) развитие районов туризма;
- i) развитие промышленных площадок, особенно в тяжелой промышленности и химическом производстве;
- j) инфраструктуры, необходимые для обеспечения доступа к природным ресурсам (например, дороги);

к) восстановление окружающей среды (например, станции очистки сточных вод, крупномасштабные меры по лесовосстановлению, крупномасштабные меры по охране почв и переселение населения из районов деградированной окружающей среды).

Следует отметить, что проекты восстановления окружающей среды являются "изменяющими структуру окружающей среды" и "ответными мерами" на воздействие на

окружающую среду и поэтому представлены в разделе С.1.3 "Восстановление деградированной окружающей среды" и С.2.3 "Очистка и восстановление окружающей среды". Строительство инфраструктуры и доступ к ней описаны в Статистике населенных пунктов (разделы А.1.2 и В.1.2).

Открытие новых районов добычи полезных ископаемых имеет особенное значение в вышеприведенном списке. Оно составляет часть последовательного ряда действий описанного в разделе А.1.5 "Полезные ископаемые, их добыча и разработка карьеров", выше. Масштабы развития добычи полезных ископаемых составляют от годовой добычи многих миллионов тонн для поставки на мировые рынки до открытия карьеров для добычи местных конструкционных и строительных материалов. Эти последние операции оказывают только локализованное воздействие, такое как удаление верхнего слоя почвы, шум и пыль. Поскольку этот вид деятельности часто осуществляется рядом с поселениями, реакция населения может быть очень бурной, особенно если такая деятельность приводит к потере ценных сельскохозяйственных и рекреационных земель. Крупномасштабная добыча полезных ископаемых иногда имеет более широкие экологические последствия, особенно когда она нарушает уникальные экосистемы или культуры различных племен.

Переменные	Классификации	Замечания
а. Транспортная сеть (км, \$)	Вид и цель	Включая энергетическую сеть, например линии передачи, нефтепроводы
б. Гидрологическое изменение структуры (м ³ , км ² , км, \$)	Вид и цель	Включая плотины, водохранилища, каналы
с. Строительство объектов по производству энергии (кВт, \$)	Вид и цель	Ископаемое топливо, ядерная, солнечная энергия, гидроэнергия, энергия ветра и т.д.
д. Новые сельскохозяйственные поселения (км ² , кол-во, \$)	Вид и цель	Сведение лесов, орошение, количество поселившихся домашних хозяйств
е. Создание новых жилых и промышленных районов (км ² , \$)	Вид и цель	Подготовка мест для новых городов и предприятий
ф. Развитие инфраструктуры для шахт, лесопромышленного хозяйства и т.д. (км ² , \$)	Вид и цель	Строительство инфраструктуры для эксплуатации ресурсов
г. Развитие крупных центров туризма (кол-во, км ² , \$)	Вид	Государственные и частные расходы и возможности для ночлега
н. Проекты восстановления окружающей среды (км ² , \$)	Вид и цель	Восстановление экосистем, сохранение почвы, лесовозобновление, обработка сточных вод

i. Изменение структуры окружающей среды в неформальном секторе (км ² , кол-во)	Вид и цель	Включая расчистку земли, миграцию на новые земли
---	------------	--

A.1.8.3 Некоторые показатели землепользования

Идентифицированные здесь переменные являются общими экономическими показателями и показателями воздействия на землю. Последнее можно рассматривать с точки зрения переносимого количества людей, скота и объема деятельности. Плотность населения в сочетании с землепользованием является одним из соответствующих показателей потенциального экологического стресса. Более сложный вариант может включать, например, переменные, взвешенные по потреблению энергии на душу населения. Прочие показатели включают интенсивность сельскохозяйственного производства, плотность поголовья скота и концентрацию промышленной деятельности. База данных о росте численности населения и движении населения описывается в разделе A.1.1 "Рост и динамика населения" в Статистике населенных пунктов.

Переменные	Классификации	Замечания
a. Средняя цена земли за гектар (\$)	Землепользование ^a	Экономические стимулы к изменению землепользования
b. Суммарная стоимость операций с землей (\$)	Землепользование ^a	Экономический анализ изменений землепользования
c. Плотность населения (кол-во/км ²)	Вид населения ^b	Переносимый объем
d. Интенсивность деятельности (производство/км ²)	Вид деятельности	Максимальный объем

a См. приложение II.

b Оно должно включать не только население, но и скот и - в некоторых местах обитания - диких животных.

A.2 ВЫБРОСЫ, НАГРУЗКИ ОТХОДОВ И ПРИМЕНЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Статистические категории A.1.1-A.1.6 характеризуют деятельность человека с точки зрения сбора урожая и добычи природных ресурсов, а категории A.1.7 и A.1.8 характеризуют использование на месте и изменение структуры окружающей среды. В разделе A.2 идентифицируются переменные, которые характеризуют вызывающие экологический стресс виды деятельности, связанные с производством и потреблением, осуществляемыми людьми. Статистическое описание производства и потребления является частью хорошо разработанной экономической статистики и поэтому не рассматривается здесь далее. Связь со статистикой экономического сектора должна быть установлена путем классификации источников загрязнения с точки зрения видов экономической деятельности, например в соответствии с МСОК

и другими классификациями деятельности домашних хозяйств в частном и государственном секторах в национальных счетах. Образование отходов в качестве побочного продукта процессов производства/потребления (раздел А.2.1) и намеренное применение биохимических веществ (раздел А.2.2) оказывают аналогичное воздействие на окружающую среду. Статистическое рассмотрение биохимических веществ отдельно от нагрузки отходов отчасти вызвана тем, что первые в основном связаны с "неточечными" источниками загрязнителей, такими как "сельскохозяйственные стоки".

Выбросы и нагрузки отходов на окружающую среду являются начальными этапами процесса загрязнения, за которыми следуют концентрации в окружающей среде воздействующие на "экологическое качество" этих компонентов, подверженность заражению и заражение загрязнителями биоты (включая людей), связанные с загрязнением заболеванием и борьба с загрязнением и ликвидация его последствий. Эти различные этапы загрязнения описываются соответственно в разделе А.2 настоящего доклада (для выбросов и нагрузок), В.2 "Качество окружающей среды" (включая В.2.4 "Качество биоты и экосистем"); В.3.1 "Здоровье человека и загрязнение" и С.2 "Мониторинг загрязнения и борьба с ним". В настоящем разделе охвачены следующие статистические категории: А.2.1 "Выбросы и загрузки на компоненты окружающей среды"; и А.2.2 "Применение биохимических веществ". Выбросы атмосферных загрязнителей и образование отходов (сбор) охвачены в разделе А.2.1 ("Выбросы и сбросы отходов") Статистики населенных пунктов ввиду их концентрации, в частности, в городских районах.

А.2.1 Выбросы и нагрузки отходов на компоненты окружающей среды

Выбросы (сбросы у источника) отходов более значимо измеряются в контексте "принимающих" компонентов окружающей среды или экосистем, которые служат временными или окончательными "приемниками" этих отходов, то есть с точки зрения "нагрузок" этих рецепторов. Понятие окружающей среды как "приемника" для отходов предполагает, что эти отходы ассимилируются и подвергаются биохимическому распаду путем разжижения (вода), рассеивания (атмосфера) и разложения микроорганизмами (экосистемы). Идентификация нагрузок отходов с конкретными компонентами окружающей среды основывается скорее на физических характеристиках отходов, газов, жидкостей, твердых веществ, чем на их химическом составе или токсическом потенциале. Эти различия имеют меньшее значение с точки зрения процессов в экосистемах, но полезны для рационального использования различных сред как рецепторов. Однако атмосферные загрязнители осаждаются на земле и воде, твердые отходы просачиваются в водные системы, а жидкие отходы затвердевают на дне рек и озер. Таким образом, нагрузки отходов – это в такой же мере проблема "путей перемещения", как и проблема объема выбросов и нагрузок.

Существуют корреляции между объемом нагрузок отходов, концентрацией населения и деятельностью, связанной с производством и потреблением, а также видом применяемой технологии. Оценки отходов могут быть получены непосредственно путем измерения сбросов/выбросов "у выходного отверстия трубы" или косвенным образом – с помощью данных о населенных пунктах, производстве и потреблении и плотности домашних хозяйств. Статистические данные о прямых выбросах могут быть получены путем обследования предприятий и муниципальных органов. Косвенные оценки требуют оценки коэффициентов загрязнения, которые увязывают отходы на единицу с производством товаров и потреблением домашних хозяйств. Нагрузки неточечного загрязнения лучше всего оценивать с помощью методов построения моделей. Например, "сток" химических веществ в сельском хозяйстве должен быть функцией их уровня применения, гидрологических характеристик ландшафта, сезонных уровней осадков и т.д. Другие неточечные источники загрязнителей воды включают атмосферное осаждение, вымывание загрязнителей из свалок твердых

отходов и растворяющихся природных химических веществ в геологической формации, например окиси ртути. Оценку валового объема сбросов следует скорректировать с учетом обработки сточных вод, рециркуляции и "малоотходной технологии" для получения чистых показателей. Для оценки относительного участия различных источников загрязнения полезно приведение к общему знаменателю, например показателю биологической потребности в кислороде (БПК)¹⁸.

A.2.1.1 Выбросы и нагрузки на внутренние воды

Со времени самых ранних людских поселений ручьи и реки использовались как удобное средство удаления отходов антропогенного и животного происхождения. За исключением локализованного загрязнения, обширные "гидрологические фильтры" биосферы считались достаточными для очистки отходов, являющихся результатом деятельности человека. В настоящее время уже сам рост нагрузок отходов и токсичный характер значительной части их содержимого поставили под вопрос способность окружающей среды ассимилировать отходы традиционным образом. Идентифицированные здесь переменные величины показывают аналитическую связь между деятельностью человека и качеством воды и побочное воздействие воды ухудшенного качества на водные экосистемы и здоровье людей. Эти данные должны быть перекрестно классифицированы с наборами данных, показанными для других статистических категорий на рис. II для водного пространства, и быть сопоставимыми с ними.

Переменные	Классификации	Замечания
<u>Прямые оценки нагрузок, источниками которых являются</u>		
a. Домашние хозяйства (т, БПК, м ³)	Водосборный бассейн Вид сброса	Показатель сброса очищенных сточных вод
b. Промышленность (т, БПК, м ³)	Водосборный бассейн Вид сброса Промышленный сектор	Показатель сброса очищенных сточных вод
<u>Косвенные оценки нагрузок, источниками которых являются</u>		
c. Домашнее хозяйство (т, БПК, м ³)	Водосборный бассейн Загрязнитель	Основаны на структурах потребления домашних хозяйств
d. Производство (т, БПК, м ³)	Водосборный бассейн Загрязнитель Производственный сектор	Основаны на коэффициентах загрязнения
<u>Нагрузки из неточечных источников</u>		
e. Сельское хозяйство (т, БПК)	Водосборный бассейн Загрязнитель	Основаны на коэффициентах загрязнения и сельскохозяйственной практике
f. Из воздуха в воду (т)	Водосборный бассейн Загрязнитель	Включая осаждение кислотных дождей

г. Из земли в воду (т)	Водосборный бассейн Загрязнители	Включая вымывание загрязнителей из свалок твердых отходов
н. Из воды в воду (т, м ³)	Водосборный бассейн Загрязнители	Оценки сброса при слиянии рек и в их устьях

А.2.1.2 Выбросы и нагрузки на морские воды

Морские воды отличаются от внутренних вод ввиду явно различных видов использования водоемов, включая концепцию "океанов" как конечного приемника всех растворимых материалов. Хотя морские воды являются частью мирового общего достояния, с национальной точки зрения статистика окружающей среды может относиться к "территориальному морю" (12-мильный предел) или к "исключительной экономической зоне" (200-мильный предел). Основное внимание уделяется загрязнителям, непосредственно сбрасываемым от прибрежных городских поселений и промышленной деятельности и косвенным образом – в результате оттока из водосборных бассейнов и естественного осаждения в районах дельты. Водный транспорт и морская добыча нефти и газа в прибрежных водах создали дополнительную угрозу прибрежной экологии ввиду риска разливов нефти и химических веществ. Сброс в океан рассматривался как удобное средство для удаления токсичных веществ, отходов драгирования, нефти от промывки трюмов и городских отходов. Захоронение в глубоководной части океана использовалось также для удаления радиоактивных веществ. Загрязнение открытого океана обычно происходит вне пределов национальной юрисдикции, но явилось предметом соглашений и протоколов, в частности, о запрещении загрязнения и захоронения. Нагрузки загрязнения внутренних и региональных морей все больше "регулируются" международными учреждениями для стран, пользующихся тем же водоемом, например Средиземным морем, Карибским морем¹⁹.

Переменные	Классификации	Замечания
а. Нагрузки от прибрежных поселений (м ³ , БПК)	Прибрежные системы Загрязнители	Включая эстуарии, низменности в приливно-отливных зонах, мангровые леса, туристские пляжи
б. Нагрузки от прибрежных предприятий (м ³ , БПК)	Прибрежные системы Загрязнители Предприятия	Низменности в приливно-отливных зонах, мангровые леса, туристские пляжи
с. Сброс в океане (т)	Вид отходов	Следует различать сброс в глубоководной части океана от сброса в прибрежных водах моря
д. Разливы нефти и химических веществ (т)	Морские системы	Включая нефтеналивные суда, морское бурение, трубопроводы
е. Совокупный объем нагрузок из водосборных бассейнов (т)	Морские экосистемы	Следует различать нагрузки осаждения от химических нагрузок

А.2.1.3 Нагрузки отходов на землю

Статистические данные об образовании твердых отходов, собираемых муниципалитетами, охвачены в Статистике населенных пунктов, А.2.1.d "Собранные твердые отходы". Настоящая статистическая категория касается использования земли в качестве свалок для твердых отходов. Поэтому упор делается на расположение, размер и содержимое отходов городских и промышленных мест для удаления отходов, обращение с местами для опасных отходов (например, ядерных отходов и токсичных химических веществ) и неформальное удаление товаров, "не пригодных к употреблению". Последние включают мусор, такой как пластмассовые изделия, стирфом и резиновые шины на дне и берегах рек, деревенские свалки, автомобильные свалки и остатки строительных материалов в удаленных районах²⁰.

Особенно важное значение имеют отходы горнодобывающих предприятий, также связанные с оползнями и заилием потоков. Отходы горных пород и поверхностных материалов обычно инертны и могут позднее использоваться для заполнения шахт после извлечения руды. Поверхностный слой почвы иногда держится в стороне для последующей рекультивации земли. Экологические проблемы, связанные со свалками твердых отходов, вызваны не только их воздействием на ближайшее окружение, но и более широкими последствиями, такими как пути загрязнения в результате утечек, отравление диких животных в результате скармливания гниющих пищевых отходов и заболевания, вызванные антисанитарными условиями. Места свалки опасных отходов вызывают особую озабоченность из-за угрозы, которую они представляют для населенных пунктов и уязвимых экосистем. Имеется также угроза загрязнения, которое могут вызвать на этих местах непредвиденные и неконтролируемые природные катастрофы (например, землетрясения, наводнения и оползни). Рециркулирование как способ уменьшения проблемы удаления отходов экологически безопасным образом описывается в Статистике населенных пунктов (С.2.3.6 "Повторное использование и рециркуляция твердых отходов") и также включено в качестве государственных и неправительственных мер по борьбе с загрязнением в разделах С.2.4 и С.4 соответственно.

Данные о неформальном удалении отходов, включая объем, содержание и способ удаления и рециркуляции, могли бы быть получены из обследований домашних хозяйств, сельского хозяйства и мелкомасштабной промышленности. Данные об организованном или формальном удалении обычно собирают путем обследования муниципалитетов и частных предприятий, ведающих свалками. Мусор, который часто в большей мере создает помеху, чем опасность, представляет интерес в том отношении, что отходы, не подверженные разложению микроорганизмами, обычно накапливаются в окружающей среде и это создает особые проблемы в удаленных районах. Меры, определенные с помощью изображений, полученных путем дистанционного зондирования, являются одним источником данных, другие могут включать выборочные обследования характеристик мусора на данной площади. Другие методы оценки данных включают модели образования отходов, основанные на пространственных типах производства и потребления.

Переменные	Классификации	Замечания
а. Свалки отходов (т)	Вид свалки Содержимое отходов	Открытые, свалки мусора, мусоросжигатели, городские, промышленные
б. Опасные отходы (т)	Методы удаления Содержимое отходов	Захоронение, сжигание

с. Неформальное удаление отходов (т)	Методы удаления Содержимое отходов	Обследования домашних хозяйств, деревень и мусора
d. Образование отходов полезных ископаемых (т)	Вид отходов Вид шахт	Годовые и накопленные отходы под землей и на поверхности

A.2.1.4 Выбросы и перенос на дальние расстояния атмосферных загрязнителей

Выбросы и перенос на дальние расстояния атмосферных загрязнителей (ВПДРАЗ) являются причиной окисления озер, почв и верхушечного усыхания в лесах. В противоположность загрязнению атмосферы в городе, которое происходит в основном в населенных пунктах или вокруг них (см. В.2.1 "Концентрация в окружающей среде загрязнителей и отходов" в Статистике населенных пунктов), перенос на дальние расстояния и осаждение происходят преимущественно вне населенных пунктов и поэтому рассматриваются здесь. Международный характер проблемы стимулировал составление программ и протоколов в стремлении сократить этот серьезный источник экологического стресса. Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде и Европейская экономическая комиссия создали систему мониторинга ВПДРАЗ. Статистические данные о крупных источниках выбросов в атмосферу кислотных веществ необходимо увязывать с данными о влажных и сухих отложениях на воде и суше (см. В.2.2.1 "Качество внутренних вод" и В.2.3 "Качество почвы и земли"). Эти данные могут быть затем соотнесены с темпами изменений в уровнях кислотности воды и почв. Модели кислотных дождей сочетают эти данные с информацией о защитной способности почвы/воды (щелочности), метеорологическими данными (о притоках воздуха) и данными наблюдений за флорой и фауной, чтобы получить оценку причиненного ущерба и предсказать будущие тенденции. Последствия кислотных осадений следует соотносить с качеством и возможными изменениями количества фауны и флоры и их экосистем (см. В.1.1 "Биологические ресурсы" и В.2.4 "Качество биоты и экосистем").

ВПДРАЗ тесно связаны с погодными условиями, соединяя "районы источников" с "принимающими районами". Эти общие условия обычно трансграничные, континентальные и глобальные по своему характеру. Основными антропогенными источниками серной кислоты являются центры деятельности тяжелой промышленности, такой как крупномасштабные операции по плавке цветных металлов, работа тепловых электростанций и сжигание угля для отопления домов. Выбросы последнего ближе к земле и поэтому оказывают более локализованное воздействие, чем высокие дымовые трубы промышленных источников. Крупным источником окиси азота (NO_x) является сжигание углеводородов в двигателях внутреннего сгорания. Вулканические извержения, большие лесные пожары и сжигание луговых трав являются естественными источниками окисления осадков.

Данные о выбросе и осаждении ВПДРАЗ компилируются из различных источников, к числу которых относятся статистические ряды данных о производстве, потреблении топлива, транспортировке и природных явлениях. Эти данные необходимо далее дополнить техническими параметрами, такими как эффективность потребления топлива или оборудования для борьбы с загрязнением, и данными о погодных условиях. Трансграничный характер проблемы требует доступа к этим данным из других стран.

Переменные	Классификации	Замечания
а. Внутренние источники ВПДРАЗ (т)	Вид источника	Включая промышленные, домашние хозяйства, транспорт, природные (пожары, вулканические)
б. Трансграничные источники ВПДРАЗ (т)	Вид источника	Укажите страну

А.2.2 Применение биохимических веществ

Статистика применения биохимических веществ относится к использованию искусственных удобрений для обогащения почв и пестицидов для защиты растений и животных от болезней. Другие химические вещества ускоряют рост биоты и сохраняют и повышают качество и внешний вид биологических продуктов. Экологические последствия вызываются распространением биохимических веществ через циклические системы и накоплением загрязнителей в воде, земле и биологических видах (по "пищевой цепи") (В.2; В.3). В реках и питьевой воде все больше обнаруживаются азот и фосфор (В.2.2). Остатки пестицидов обнаруживаются в продуктах питания человека и в тканях животных (В.3.1; В.2.4.1). Меры экологической политики принимаются отчасти для мониторинга заражения пищевых продуктов (С.2.1), контроля за применением биохимических веществ (С.2.2), оценки связанных с этим затрат и выгод, создания менее токсичных и/или более быстро подвергающихся разложению микроорганизмами химических веществ (С.4.1) и отчасти для возвращения к более естественным средствам сохранения качества почв и борьбы с вредителями (например, использование природных хищников) (С.1.2).

Переменные, идентифицированные для настоящей категории, предназначены для пространственного анализа применения и распространения биохимических веществ. Это предполагает необходимость определить там, где это возможно, географические координаты их применения для агрегирования к водосборным бассейнам и экозонам. Показатель биохимического использования должен, если это возможно, выражаться в количествах "активных ингредиентов". Содержание питательных веществ в удобрениях обычно указывается в фиксированных долях калия (К), фосфора (Р) и азота (N). В то же время пестициды имеют более сложный химический состав и продаются скорее по фабричным маркам, а не по их химическим формулам. Таким образом, требуется согласование химических свойств с коммерческими "фабричными марками". Пестициды могут классифицироваться по целевому назначению, то есть инсектициды, гербициды и фунгициды, или по химической структуре, такие как органохлоры, органофосфаты, карбонаты и т.д.

На международном уровне осуществляются различные усилия, направленные на распространение информации о продуктах, вредных для здоровья и окружающей среды. Сводный перечень продуктов, потребление и/или продажа которых запрещены, отменены, строго ограничены или не одобрены правительствами, является частью постоянных усилий Организации Объединенных Наций по представлению такой информации. Перечень, подготовленный совместно Секретариатом Организации Объединенных Наций и другими специализированными учреждениями Организации Объединенных Наций, представляет собой средство, помогающее правительствам быть в курсе регламентирующих решений, принятых другими правительствами, и содействующее им в рассмотрении возможностей принятия регулирующих мер. Он дополняет и сводит воедино информацию, представляемую в системе Организации Объединенных Наций, включая Международный регистр потенциально токсичных химических веществ Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде.

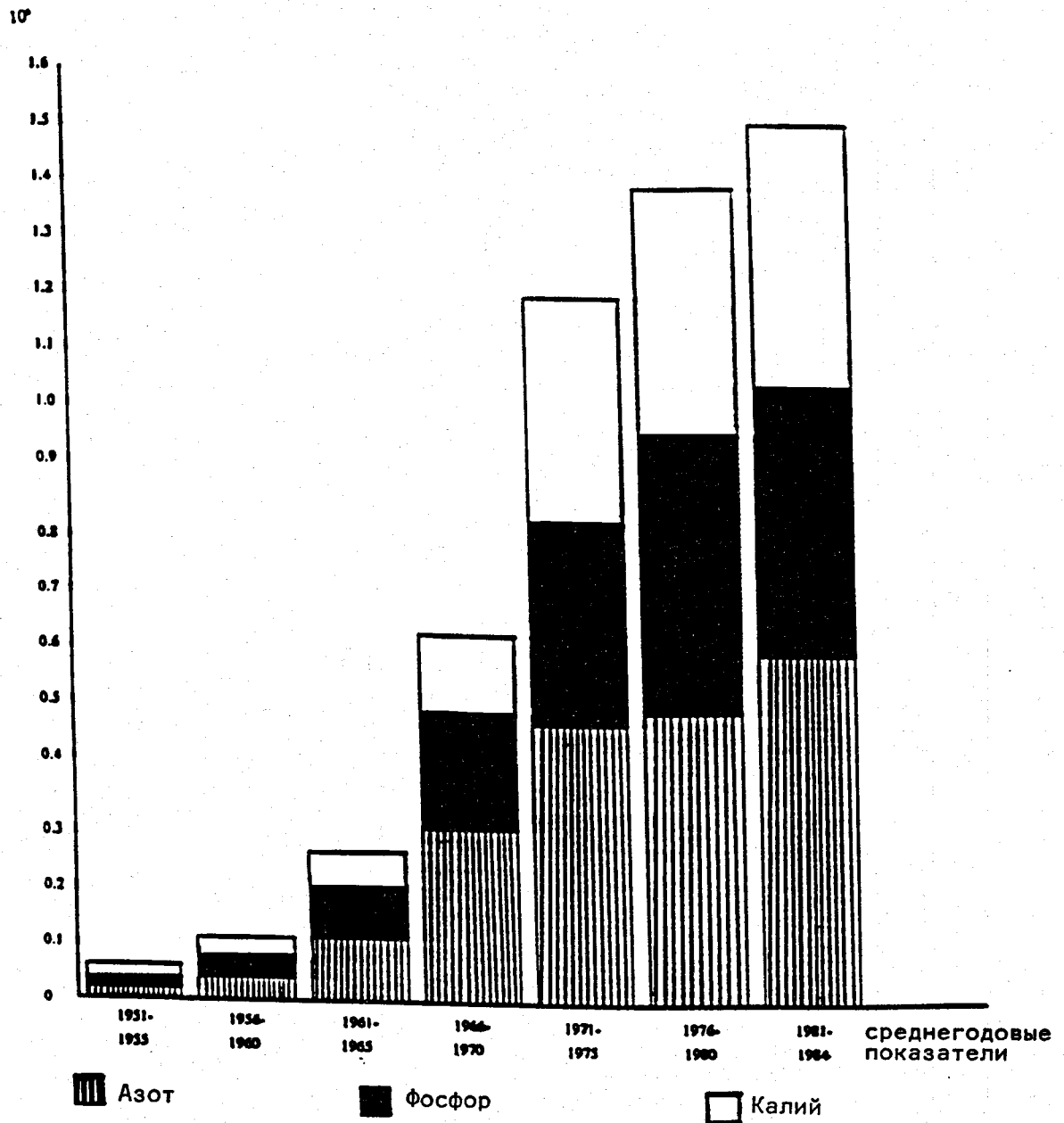
Данные о производстве и торговле промышленными биохимическими веществами можно получить из обследований промышленных предприятий и статистики международной торговли. Данные о применении биохимических веществ на земле могут быть получены путем обследований пользователей (фермеров, лесников, органов здравоохранения) и - более косвенным образом - от оптовых и государственных поставщиков. При обследованиях использования биохимических веществ следует пытаться установить "активный ингредиент", площадь применения и применяемое количество, метод применения и данные о применении естественных удобрений и биологических методах борьбы с болезнями и вредителями. Хотя количества "активного ингредиента" являются предпочтительным переменным показателем, могут иметься данные только в денежном выражении.

Переменными, приведенными в таблице, в тексте являются количества применяемых биохимических веществ в разбивке по площади и интенсивности (например, килограммы на гектар), внутренним поставкам и способу применения. Последний касается в основном пространственного распространения и подверженности людей воздействию биохимических веществ при их применении, таком как авиаопрыскивание. Данные о внутренних поставках основаны на легко доступных национальных сводных показателях о производстве и международной торговле. Рис. III дает пример временных рядов данных о таких поставках по трем видам удобрений, указывая на возможные неблагоприятные тенденции в качестве почв и воды.

Переменные	Классификации	Замечания
Применение		
a. Естественные удобрения (т, км ² , кг/га)	Вид удобрения	Включая навоз, остатки сельскохозяйственных культур
b. Химические удобрения (т, км ² , кг/га)	Вид удобрения	Включая долю активного ингредиента в соединении, являющемся удобрением
c. Пестициды (л, т, км ²)	Вид пестицида	Включая использование для защиты здоровья людей и скота, например от малярии
d. Метод применения (кг, км ²)	Вид метода	Включая воздушный, ручной, механический
Поставки/осаждение		
e. Производство биохимических веществ (т, \$)	Вид биохимических веществ	Классифицируйте по активному ингредиенту
f. Импорт-экспорт биохимических веществ (т, \$)	Вид биохимических веществ	Внутренние поставки ^a
g. Использование (затраты) биохимических веществ (т, \$)	Вид биохимических веществ Экономический сектор	Включая сельское хозяйство, лесное хозяйство, здравоохранение и т.д.

^a Поставки = производство + импорт - экспорт.

Рисунок III. Поставки удобрений по активному агенту в Венгрии, 1951-1984 годы



Источник: Központi Statisztikai Hivatal A Környezet állapota és védelme (Budapest, 1986).

А.3 ПРИРОДНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Статистическая категория природных явлений в РРСОС идентифицирует переменные деятельности, связанной с неантропогенным ("естественным") воздействием на производство, потребление и благосостояние людей, а также на окружающую среду. Особый интерес представляет синергический аспект природных явлений в связи с воздействием деятельности человека на окружающую среду. Например, неправильная практика землепользования, особенно в сельском хозяйстве, во время засухи могут привести к опустыниванию; создание населенных пунктов в уязвимых и подверженных землетрясениям районах вызвало гибель людей и разрушение собственности. Выражаемая в настоящее время озабоченность изменением климата (то есть парниковым эффектом) является важным напоминанием о том, как деятельность человека может оказывать влияние на естественные процессы. Историки часто отмечали взаимосвязь между природными явлениями и массовой миграцией людей, оставлением городов и исчезновением некогда процветающих цивилизаций. Продолжительные засухи, губительные наводнения, катастрофические землетрясения и драматические вулканические извержения отражаются в истории человечества как бедствия, аналогичные войнам и эпидемиям.

Уникальные или редкие явления, связанные со стихийными бедствиями, можно различать от (аномальных) колебаний климата, то есть крайних отклонений от средней. Понятие "нормальных" ставит вопрос о границах нормальных колебаний. Например, анализ временных рядов данных за продолжительные периоды может показать отклонения от средней, которые с метеорологической точки зрения являются "нормальными", а с социально-экономической точки зрения – "аномальными" событиями. Хорошим примером этого служит засуха в Сахели в 70-х годах²¹. Предлагалось вести регистр стихийных бедствий для регистрации частоты, местоположения, масштабов и воздействия на окружающую среду и людей мощных геологических, атмосферных, гидрологических и биологических явлений. Последнее относится к серьезным вспышкам болезней и заражений биологических видов. Воздействие стихийных бедствий и связанных с деятельностью человека несчастных случаев на населенные пункты и благосостояние описывается в Статистике населенных пунктов (В.3.2 "Ущерб и несчастные случаи, связанные с проживанием в населенных пунктах"). Дальнейшее воздействие антропогенных и стихийных бедствий описывается в разделе В.3.2 "Последствия стихийных и иных бедствий для окружающей среды"²².

Регистры стихийных бедствий фиксируют эпизодические явления:

- a) физической и геологической динамики, то есть землетрясения, вулканические извержения, приливные волны (цунами), оползни, лавины;
- b) атмосферной динамики, то есть ветер (ураганы, торнадо) и снежные бури и пожары;
- c) гидрологической динамики, то есть наводнения;
- d) динамики биологических популяций, то есть популяционные взрывы (такие как нашествие насекомых) и сильные вспышки заболеваний.

Данные для регистра стихийных бедствий могут быть получены от государственных учреждений, созданных для принятия мер в связи с эпизодическими стихийными бедствиями. Другие источники могут включать сообщения газет, метеорологических управлений и отчеты об ущербе страховых компаний и местных органов власти. Информация о суровых климатических условиях может быть получена в результате анализа метеорологических данных. Другие источники, такие как изображения, получаемые с помощью спутников, могут дополнять эти данные, например показывая размер района, охваченного засухой.

Переменные	Классификации	Замечания
<u>Опасности неблагоприятного воздействия погоды и климата</u>		
a. Осадки, отклонение от сезонной средней (мм, км ²)	Географическое	Включая районы наводнений и засухи
b. Температура, отклонение от сезонной средней (°С, км ²)	Географическое	Включая районы не по сезону высоких или низких температур, влияющих на урожай и условия жизни
c. Облачность, отклонение от сезонной средней (ч, км ²)	Географическое	Включая районы недостаточного солнечного освещения, влияющие на урожай, туризм и т.д.
d. Ветер (км/ч, ч, км ²)	Географическое	Ураганы, торнадо, снежные бури, включая скорость, длительность и площадь воздействия
e. Пожары (дни, км ²)	Географическое Причина	Вызванные человеком, молнией, прочими причинами, включая площадь воздействия и длительность
<u>Опасности неблагоприятного геологического воздействия</u>		
f. Землетрясения и вулканические извержения (шкала Рихтера, км ² , ч)	Географическое	Включая интенсивность, площадь воздействия, длительность
g. Приливные волны (м, ч, км ²)	Географическое	Включая высоту, длительность, площадь воздействия
h. Оползни, лавины (км ²)	Географическое	Включая площадь воздействия
<u>Опасности неблагоприятного биологического воздействия</u>		
i. Нашествия насекомых (км ² , дни)	Географическое Вид нашествия	Включая район воздействия, длительность
j. Вспышки заболевания (кол-во, км ² , дни)	Географическое	Включая количество затронутой биоты, район воздействия и длительность

Переменные, идентифицированные в таблице в тексте, описывают масштабы и интенсивность природных явлений в разбивке, как указано выше, на метеорологическую (включая гидрологическую), геологическую и биологическую динамику. Дикая фауна и флора обычно приспосабливаются к нормальным масштабам природных явлений, но экстремальные условия могут подвергнуть угрозе их выживание. В самых тяжелых случаях целые экосистемы могут рухнуть, и может потребоваться

много лет для их восстановления, если они вообще восстановятся. Деятельность человека может неумышленно ослабить сопротивляемость природных систем природным явлениям. Это может произойти, например, если деятельность человека привела к значительному сокращению размеров и разнообразия естественных мест обитания или иным образом вызвали деградацию экосистемы (см. разделы В.1.1 и В.2.4). Эти данные являются важнейшими пояснительными переменными в пространственном анализе биологической продуктивности и условий состояния окружающей среды. Это предполагает создание геокодированных баз данных, например преобразование в цифровую форму данных карт. Для нанесения линий уровней мощности явлений, например, серьезно затронутых районов, мало затронутых или вообще не затронутых могут применяться различные методы. Эти карты наряду с другими факторами, такими как производство сельскохозяйственных культур, обеспечивают основу для определения пространственной зависимости между естественными видами деятельности и экономическим и биологическим производством.

В. ПОСЛЕДСТВИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЯВЛЕНИЙ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В разделе В приводятся переменные, необходимые для характеристики последствий деятельности человека и природных явлений для окружающей среды. Можно выделить три категории переменных, касающихся количественных изменений в природных ресурсах (В.1), изменений качества окружающей среды (В.2) и последствий для здоровья и благополучия людей (В.3). Изменения в наличном объеме природных ресурсов охватывают биологические ресурсы (В.1.1) и возобновляемые и невозобновляемые ресурсы (В.1.2). Качественные показатели относятся, с одной стороны, к воздуху, воде и земле (В.2.1, В.2.2 и В.2.3), а с другой – к биоте и экосистемам (В.2.4). И, наконец, оценка воздействия на здоровье и благосостояние людей загрязнения окружающей среды и природных явлений содержится в разделе В.3. Статистические категории, связанные с загрязнением атмосферы и качеством условий жизни в населенных пунктах, а также воздействие стихийных бедствий на населенные пункты и благополучие людей, охватываются в Статистике населенных пунктов в разделах В.2 "Состояние ресурсов жизнеобеспечения" и В.3 "Условия в населенных пунктах, влияющие на здоровье и благосостояние людей".

Временные ряды данных о последствиях для окружающей среды в соответствующих географических районах образуют основу базы данных для составления отчетов о состоянии окружающей среды. Анализ временных рядов в социально-экономической статистике является достаточно разработанной областью, в то время как разбивка таких статистических данных по регионам развита в меньшей степени. Однако в нарождающейся области статистики окружающей среды опыт сопоставления статистических данных отсутствует. Центральная проблема связана с недостаточностью данных для имеющих значение интерпретаций тенденций, наблюдающихся в географических районах. Появление технологии составления карт на компьютерной основе, известной как "системы географической информации" (СГИ), значительно повысило возможности пространственного анализа, но результативность этих методов при окончательном анализе зависит от достоверности вводимых данных.

Данные о качестве окружающей среды часто характеризуются как "расплывчатые" ввиду необходимости представлять крупные географические районы при помощи данных отдельных избранных точек (местностей) или отражения сложного состояния окружающей среды при помощи более или менее "представительных" переменных или показателей. Особый интерес представляют показатели, которые могут рассматриваться в качестве симптомов нарушения здорового состояния экосистемы, т.е. сокращения ее способности поддержания жизнеобеспечения. Эти показатели иногда характеризуются как первоначальные предупреждающие показатели, например, интенсивности потери почвы (в качестве показателя сокращения в будущем урожая в сельском хозяйстве) или изменений ключевых видов в экологических системах (для выводов относительно тенденций, связанных с общей системой охраны здоровья). Интерпретация данных наблюдения часто является неясной ввиду того, что модели поведения окружающей среды, как правило, описывают нелинейные связи (например, неустойчивые колебания и внезапные разрушения), причины и следствия которых трудно проследить. Мониторинг окружающей среды является основным средством для прослеживания ее состояния. Разработка систем мониторинга окружающей среды потребовала приложения значительных усилий. Тем не менее существует альтернатива между требуемой основой выборки в области окружающей среды и сведением к минимуму затрат на сбор данных. Вопросы, связанные с разработкой содержания информации системы мониторинга, рассматриваются в разделе С.2.1.

В.1 ИСТОЩЕНИЕ И УВЕЛИЧЕНИЕ РЕСУРСОВ

Международная комиссия по окружающей среде и развитию выдвинула на первый план настоятельную необходимость для стран рационального использования своей базы ресурсов на устойчивой основе и взаимного сотрудничества в сохранении

"общемировых ресурсов"⁶. Свидетельством неспособности длительного поддержания объема ресурсов на одном уровне являются заброшенные сельскохозяйственные угодья, замещение высокой биоты низшей, истощение рыбных запасов и возрастающие темпы опустынивания и обезлесивания. Обеспечение устойчивости включает в себя концепцию долгосрочного равновесия возобновляемых ресурсов и замены или замещения невозобновляемых ресурсов. Таким образом, в разделе В.1 определяются ключевые переменные, необходимые для обеспечения системы информации для устойчивого рационального использования ресурсов и, в конечном счете, осуществления политики развития. Применяемый подход заключается в уделении особого внимания вопросам пополнения и уменьшения запасов биологических ресурсов, а также увеличения и потерь водных, земельных и минеральных ресурсов. Эти данные должны быть, по-возможности, сопоставимы с базой данных об основных фондах в разделе D. Такая сопоставимость позволяет, в частности, получить правильное представление об изменениях в основных фондах между двумя моментами времени вместе с "общим" объемом основных фондов или запасов природных ресурсов в системах учета физических ресурсов (см. приложение I).

В.1.1 Биологические ресурсы

Истощение биологических ресурсов является, частично, результатом сбора лесных продуктов и, частично, результатом естественного отмирания. Последнее понимается как биологическое истощение, которое не является произвольным "сбором" этих ресурсов для нужд человека, то есть для получения продуктов питания, волокон, топлива и других материальных продуктов для их использования человеком. С точки зрения проблем окружающей среды "валовая убыль" биологического вещества является соответствующим показателем. Поэтому следует также учитывать сбор лесных продуктов (например, в поисках пищи) и естественное отмирание (в результате болезней, климатических воздействий и хищничества). Такая естественная убыль может также усугубляться выпадением кислотных осадков.

Понятие "чрезмерного сбора биологических ресурсов", в основном, применяется к условиям, в которых интенсивность убыли ресурсов гораздо выше, чем естественная интенсивность их возобновления. Чрезмерный сбор обычно ассоциируется с естественными ресурсами, принадлежащими "всему обществу", такими как тропические леса, рыбные запасы и дикие животные. Однако "контролируемые" биопродуктивные системы, такие как сельское хозяйство или плантационное лесное хозяйство, могли бы также рассматриваться как подвергающиеся чрезмерному сбору, когда производство и сбор урожая являются настолько интенсивными, что они сокращают возможности поддерживающей базы для будущих урожаев. Частично это является проблемой комплексной динамики цикличности искусственных и натуральных питательных веществ и ухудшения качества воды, почв и микроорганизмов. Опыт человечества по поддержке современных систем обеспечения высоких урожаев насчитывает самое большое 40-50 лет. Неясно, могут ли эти методы обеспечения высоких урожаев сохраняться бесконечно при помощи постоянных "субсидий" в форме внесения удобрений, борьбы с вредителями и применения соответствующей технологии. Другой причиной (которая, вероятно, становится все более серьезной) истощения биологических ресурсов является конкуренция между средой обитания фауны/флоры и человека и использованием земли, относящейся к этой среде. Такое истощение может считаться постоянным, если, например, лесистая местность превращается в сельскохозяйственные угодья. Еще одним фактором истощения биологических ресурсов являются их потери из-за загрязнения или химического заражения; этот аспект рассматривается в разделе В.2.4.1 "Качество биоты", ниже.

В процессе естественного восстановления флоры и фауны можно наблюдать определенные последовательные модели роста. Такие модели зависят от специфических свойств восстановления видов растений и животных, взаимоотношений между

хищниками и их жертвами, потенциальной емкости окружающей среды и наличия критического уровня численности населения (при котором население не может воспроизводиться, если его численность снижается ниже определенного уровня) и др. Другим фактором является приспособляемость фауны и флоры к изменению окружающих условий. К данному случаю относится возрастающее приспособление животных к окружающей среде в городских условиях (например, привычка жить за счет отходов, образующихся в результате проживания людей в городах).

Для создания базы данных об истощении/накоплении биологических ресурсов существует два возможных подхода. При подготовке отдельных отчетов о пополнении или уменьшении наличных запасов (например, домашнего скота в сельском хозяйстве) можно различать чистое производство от валового производства. Вторым подходом состоит в оценке изменений запасов; он основан на разнице объема этих запасов на два определенных момента времени. В то время как второй подход применяется для определения общих запасов (см. раздел D.1 "Биологические ресурсы"), первый связан с наблюдениями за изменениями запасов, например, при помощи статистических обследований сельского, лесного и рыбного хозяйства (см. разделы A.1.1–A.1.4). Популяция диких животных может определяться при помощи моделей, основанных на жизненном цикле и коэффициентах выживаемости, либо при помощи аэро съемок и наземных съемок. В числе других источников интерпретация данных дистанционного зондирования, в частности, при оценке расширения или сокращения растительной площади. Следует отметить, что годовые изменения в запасах биологических ресурсов, за вероятным исключением сельского хозяйства, едва ли подходят для использования, учитывая замедленный характер процесса их изменений и возможность появления многочисленных ошибок в этих данных. Нормальными периодами для определения динамики запасов биологических ресурсов следует считать периоды от пяти до десяти лет.

V.1.1.1 Сельскохозяйственные ресурсы

Биологические ресурсы в сельском хозяйстве составляют зерновые культуры и домашний скот. В противовес ресурсам дикой природы, которые веками накапливаются как результат эволюционного развития, биологические ресурсы сельского хозяйства подвергаются селекции, контролю и генетической обработке для целей человека (см. раздел A.1.1 "Сельское хозяйство"). Современное сельское хозяйство все больше характеризуется быстрыми изменениями в составе биологических запасов. Стимулятором этих изменений служат цены на продукцию, правительственная политика и научная революция в сельском хозяйстве. Наука позволила ввести в практику новые способы обработки почвы и вывести гибридные виды животных; экономика изменила "ассортимент продукции", как правило, в сторону большей специализации.

Переменные, представленные в таблице в тексте, служат дополнением к данным о запасах в разделе D.1.1. Изменения в объеме и структуре запасов представлены как изменения биомассы и посевных площадей²³. Особое внимание уделяется долгосрочным изменениям (анализ тенденций), с тем чтобы избежать влияния годовых колебаний производства из-за погодных условий и статистических отклонений.

Переменные	Классификации	Замечания
a. Изменение (чистое) площадей (км ²)	Вид зерновых	Относится к данным о запасах в D.1.1.1
b. Изменение в годовом объеме биомассы зерновых (т)	Географическое	Общий показатель изменения запасов зерновых

с. Изменение (чистое) популяции домашних животных (кол-во)	Вид домашних животных	Пополнение минус падеж
д. Изменение (чистое) площади многолетних растений (км ²)	Вид растений	Новые площади посадок минус уничтожение старых посадок

В.1.1.2 Лесное хозяйство

Изменения лесных запасов могут определяться с точки зрения состава пород деревьев, естественной продуктивности и коммерческой продуктивности. Рубка определенных пород деревьев и использование леса "на месте" рассматривалось выше в разделе А.1.2 "Лесное хозяйство". Данная характеристика изменения лесных территорий обеспечивает базу данных для анализа видов, возраста и продуктивности лесонасаждений и для расширения и сокращения площади, отводимой для роста леса. Переменные, указанные в таблице в тексте, являются дополнением к переменным о запасах в разделе D.1.2.1. Чистые изменения площади и биомассы лесных территорий могут рассматриваться в качестве показателей интенсивности обезлесивания.

Оценка чистых изменений запасов производится непосредственно на основе разницы между скоростью истощения (уничтожение деревьев + естественная убыль) и скоростью восстановления (посадка + естественное восстановление). Интенсивность восстановления леса определяется местоположением леса, влияющим на его продуктивность. Поэтому на площадях с обогащенными почвами, длительными сезонами для роста и достаточной влагой будут отличаться более быстрые темпы роста по сравнению с площадями, находящимися в более суровых условиях. К сожалению, качественные данные об условиях лесных площадей, за исключением культивируемых лесопосадок, как правило, отсутствуют, и приходится опираться на примерные средние данные о климатических и почвенных условиях. В департаментах по лесному хозяйству обычно используют модель восстановления лесных массивов для определения "разрешаемой ежегодной вырубке леса". Если данные об изменении запасов на определенный момент отсутствуют, то их оценку можно производить на основе сопоставления "данных дистанционного зондирования" в различные периоды времени. Показатель чистых изменений может, в принципе, рассчитываться на основе базы данных, описанных в разделе А.1.2.1 "Рубка леса, естественная убыль и лесовозобновление".

Переменные	Классификации	Замечания
а. Чистое изменение в возрастном/видовом составе (кол-во, км ²)	Вид леса	Особое внимание экологическому виду леса
б. Чистое изменение биомассы леса (т)	Географическое	Показатель изменения плотности лесного покрова
с. Чистое изменение промысловых лесонасаждений (м ³ , км ²)	Вид деревьев	Показатель устойчивости к вырубке леса

d. Чистое изменение площади лесонасаждений (км ²)	Вид леса	Показатель обезлесивания/лесовозобновления
e. Чистое изменение площади леса (км ²)	Вид леса	Показатель замены естественного покрова лесонасаждениями

В.1.1.3 Рыбное хозяйство

Показатели чистого изменения рыбных запасов рассчитываются на основе статистических данных об уловах (см. раздел А.1.4.1) и моделей динамики популяции рыбных запасов (см. D.1.3 "Фонды в рыболовстве"). Данные, содержащиеся в таблице в тексте, являются, по-существу, оценками, произведенными морскими и речными биологами для расчета разрешаемых квот улова рыбы. Для этих расчетов требуется информация о природных условиях, таких как океанские течения, температура воды, уровни наличия питательных веществ, отношения между хищниками и их жертвами (например, питание рыбой тюленей, птиц) и данные о переносчиках инфекций. При рассмотрении проблем данных, связанных с этими расчетами, следует рассматривать их результаты как приблизительные расчеты лишь общих изменений в популяциях рыб.

Переменные	Классификации	Замечания
a. Чистое изменение популяций морских рыб (т)	Тип биологических видов рыбы ^a	Показатель допустимости
b. Чистое изменение популяций пресноводных рыб (т)	Тип биологических видов рыбы ^a	Показатель допустимости
c. Чистое изменение популяций беспозвоночных рыб (т)	Тип биологических видов рыбы ^a	Показатель допустимости
d. Чистое изменение популяций искусственно разводимых рыб (т)	Тип биологических видов рыбы ^a	Показатель развития аквакультуры

a См. FAO International Standard Statistical Classification of Aquatic Animals and Plants in FAO Yearbook of Fishery Statistics 1989: Catches and Landings, vol. 68 (Rome: FAO).

В.1.1.4 Фауна и флора

Изменения запасов "дикой" фауны и флоры определяются оценками популяции и/или распространения среды обитания. Возникающие в процессе оценки популяции фауны основные трудности связаны с тем, что дикие животные остаются, как правило, скрытыми для наблюдения за ними человеком, за некоторыми исключениями, касающимися стад животных на открытой местности и биологических видов, "регулируемых" с целью охоты на них, например уток. Однако тревога, связанная с защитой находящихся в опасности видов, ускорила осуществление усилий по оценке популяций, находящихся под угрозой. Изменения района обитания, как правило, гораздо легче определить, поскольку такие изменения могут оцениваться на основе информации о местонахождении и частоты обнаружения диких животных. Внедрение и широкое распространение редких (неместных) видов животных имеет особое

значение для стабильности экосистем, поскольку это представляет собой контролируемый рост популяции ввиду отсутствия естественного контроля, связанного, например, с отношениями между хищниками и их жертвами. Данные, приведенные в таблице в тексте, имеют целью предупредить о риске серьезного сокращения или вымирания биологических видов. Их можно также рассматривать как часть подхода, при котором учитываются биологические виды если связать их с данными о запасах, показанными в разделе D.1.4 Охота и ловля капканами, которые могут быть основной причиной исчезновения видов, были описаны в разделе A.1.3, выше.

Переменные	Классификации	Замечания
a. Чистое изменение в определенных местах распространения флоры и популяциях (кол-во, км ²)	Тип биологических видов ^a	Показатель видов, находящихся под угрозой
b. Чистое изменение в местах обитания крупных видов млекопитающих и популяциях (кол-во, км ²)	Тип биологических видов ^a	Показатель видов, находящихся под угрозой, включая морских млекопитающих
c. Чистое изменение в определенных местах обитания мелких видов млекопитающих и популяциях (кол-во, км ²)	Тип биологических видов ^a	Показатель видов, находящихся под угрозой
d. Чистое изменение среды обитания и популяций птиц (кол-во, км ²)	Тип биологических видов ^a	Показатель видов, находящихся под угрозой
e. Чистое изменение среды обитания и популяций рыб (кол-во, км ²)	Тип биологических видов ^a	Показатель видов, находящихся под угрозой

^a См. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Red Data Book; and Draft ECE Standard International Framework for the Development of Fauna, Flora and Habitat Statistics (CES/548/Add.4/Rev.1).

V.1.2 Циклические и невозобновляемые ресурсы

Фонды природных ресурсов могут рассматриваться либо как материальные запасы, либо как основной капитал (основные фонды). Различие между истощающимися ресурсами (невозобновляемыми), биологическими ("условно" возобновляемыми) и циклическими (возобновляемыми) ресурсами в настоящем докладе дает основу для их разграничения. Циклические ресурсы связаны с биосферными круговоротами воздуха, воды и почвы, хотя последнее относится скорее к геологическим циклам и временным периодам, нежели к ежедневным и сезонным циклам и периодам. Несмотря на их кажущуюся физическую неисчерпаемость, они могут истощиться до такого уровня, при котором они не смогут успешно функционировать в качестве "средств производства". Данная статистическая категория связана, таким образом, с увеличением или потерями производительных свойств запасов воды, земли, почв и подземных залежей минеральных ресурсов. Другая важная система кругооборота – атмосфера – не связана так непосредственно с этим видом количественного учета, за возможным исключением такого учета в глобальном плане²⁴.

Основным источником данных об изменениях запасов водных ресурсов являются гидрологические съемки и отчеты органов по планированию водных бассейнов. Органы, занимающиеся вопросами ирригации, и сельскохозяйственные департаменты ведут учет данных о водном балансе для нужд сельского хозяйства. Данные о наличии водных ресурсов для городского населения могут быть получены из обследований водоочистных станций. Сбор данных об изменениях запасов почв может производиться из различных источников, к которым, в частности, относятся сельскохозяйственные департаменты (например, специальные программы защиты почв), учреждения по осуществлению съемок и картографированию, региональные департаменты планирования, центры дистанционного зондирования и департаменты по вопросам окружающей среды (например, для оценок допустимого уровня использования почв). Министерства добывающей промышленности и энергетики, как правило, ведут подробный учет запасов полезных ископаемых и органического топлива и могут производить расчеты коэффициентов истощения определенных видов полезных ископаемых и органического топлива для целей долгосрочного планирования. К другим источникам данных относятся международные учреждения по энергетике, ассоциации добывающих отраслей и обследования предприятий. Данные о производстве можно без труда получать из многих источников, в том числе и от статистических бюро.

В.1.2.1 Водные ресурсы

Количественные изменения пресноводных ресурсов могут контролироваться на основе изменений уровней поверхностных вод, потоков водотока и уровней грунтовых вод. Системы водных запасов могут оцениваться на основе скорости их круговорота. С одной стороны, существуют стремительные потоки, а с другой – вода, накопленная за многие столетия в водоносных слоях и ледниках. Озера и резервуары занимают некое промежуточное место: скорость круговорота составляет несколько лет. Поэтому возобновляемость водных ресурсов зависит от специфики гидрологического цикла и интенсивности водозабора человеком. Водные ресурсы некоторых водоносных слоев могут, например, сравниваться с продукцией добывающей промышленности. Изменения уровней грунтовых вод являются чистым результатом водозабора и пополнений запасов воды, связанных с ирригацией, осушением и изменяющейся структурой выпадающих осадков (см. D.2.2 "Климат"). Сохранение водных ресурсов представляет собой серьезную проблему в районах, в которых наблюдается дефицит воды. В районах со значительным количеством осадков и неравномерно выпадающими дождями избыток воды может приводить к заболачиванию почвы и затоплению земли. При слишком большом избытке воды ответными мерами человека являются осушение и откачка, а также перераспределение воды из районов с избытком в районы, испытывающие нехватку воды. Общее представление о взаимосвязях между различными категориями статистики водных ресурсов дается на рис. II, выше.

В дополнение к переменным величинам изменения уровней поверхностных вод, грунтовых вод, интенсивности потока водотоков и интенсивности истощения водоносных слоев в таблице в тексте отражаются также увеличение и уменьшение запаса водных ресурсов. Следует проводить различие между изменениями общего и местного объема этих ресурсов. Местные запасы водных ресурсов – это небольшие системы, такие как деревенские водоемы или городские водохранилища; общий объем запасов воды связан с водным балансом для всего водосборного бассейна, который в некоторых случаях может распространяться на несколько государств. Сюда следует также включать расчет емкости вновь создаваемых водохранилищ, а также потери воды в старых водохранилищах из-за утечки, заиливания и нарушения непрерывности заполнения. Расчеты этих объемов могут рассматриваться в качестве части ответной стратегии, направленной на рациональное использование и сохранение водных ресурсов (см. C.1.2). В районах с избытком водных ресурсов интерес может представлять противоположная проблема (например, возможности

осушения заболоченных земель). Другой областью, которая во все большей степени привлекает гидрологов, являются сезонные и долговременные колебания выпадения осадков в виде снега и объем запасов водных ресурсов на снежных равнинах и в ледниках. Уровни и потоки измеряются как отклонения от средней величины. Изменения запасов оцениваются как изменения их объема, а осушение – по осушенным площадям и/или по объему удаленной воды.

Переменные	Классификации	Замечания
а. Изменения в среднем уровне поверхностных и грунтовых вод (м)	Вид запасов Водосборный бассейн	Показатель истощения
б. Изменения в среднем потоке водотока (м ³ /сек)	Вид водотока	Подходит для оценки качества воды
с. Чистые изменения в объеме запасов водных ресурсов (м ³)	Вид запасов Водосборный бассейн	Включая водоносные слои и искусственные (на местных уровнях и на уровнях водосборных бассейнов) и естественные водохранилища
д. Новые водохранилища и потери запасов водных ресурсов в старых водохранилищах (м ³)	Вид запасов Водосборный бассейн	Включая потери из-за заиливания резервуаров
е. Чистое изменение в осушенных районах (км ² , м ³)	Цель Водосборный бассейн	Включая откачку воды с территорий, находящихся ниже уровня моря, и осушение земли для сельскохозяйственных целей

В.1.2.2 Почва и земля

Потери или наращивание почвенного слоя являются результатом воздействия систем естественного круговорота воздуха и воды, а также человеческой деятельности. В этом контексте на первый план выдвигаются два вида процессов, а именно потери почвы из-за эрозии и потери или наращивание почвы из-за изменений в использовании земли. Изменения в фондах земельных площадей, имеющих в наличии для их определенного использования, могут проследиваться с помощью статистики землепользования, как предлагалось в разделе А.1.8.1. В данном разделе предлагается более сосредоточенный на этой проблеме подход путем разграничения изменений в землепользовании от продуктивного использования земли к непродуктивному и наоборот. "Продуктивный" здесь употребляется в смысле "естественной", или биологической, продуктивности. В противовес этому, с точки зрения экономической или рыночной ценности, переход от использования земельных площадей для нужд сельскохозяйственного производства к использованию их для промышленных нужд или для жилищных застроек могут рассматриваться как повышение "экономически продуктивного" использования данного участка земли. Данные в настоящем разделе связаны с данными раздела А.1.1.1 "Производство продукции растениеводства и животноводства" (возделывание земли), А.1.8.1 "Изменения использования земли" и С.1.3 "Восстановление деградированной окружающей среды".

Данные об интенсивности эрозии почвы можно получать из карт проб почвы, калиброванных по виду почвы, уклону, уровню осадков и т.д.; пробных замеров глубины почвы, сделанных в различное время; и уровня заиливания дна рек и потоков. Примерный показатель интенсивности эрозии почвы (по водосборному бассейну) может выводиться из данных о наносах речных осадков. Это приобретает особую ценность при расчете потерь почвы из-за эрозии в местах главного водосбора, происходящей в результате обезлесивания и выращивания сельскохозяйственных культур на крутых склонах. В дополнение к практическим оценкам эрозии почвы проявляется также интерес к составлению карт зон риска эрозии почвы (см. D.2.3 "Литосфера").

Данные об увеличении или уменьшении биопродуктивности земельных площадей можно получать на основе наблюдений за следующими изменениями:

- a) уменьшение площади сельскохозяйственных угодий в связи с использованием их для целей городского строительства, индустриализации и транспорта;
- b) уменьшение площади сельскохозяйственных угодий вследствие процессов опустынивания;
- c) прирост сельскохозяйственных угодий за счет орошения земель, осушения сильно увлажненных земель и охраны и правильного использования и восстановления земель;
- d) уменьшение лесных площадей в связи с их использованием в сельском хозяйстве и наоборот;
- e) уменьшение площадей, принадлежащих фермерам, в связи с превращением их в бросовые земли;
- f) уменьшение площадей сельскохозяйственных угодий и лесных массивов в связи с обезлесиванием, загрязнением и в результате других антропогенных и природных явлений;
- g) уменьшение площадей сельскохозяйственных угодий и лесных массивов в результате воздействия природных явлений, таких как потоки лавы, повышение уровня моря, изменение направления течений рек.

Разумеется, трудно определить точные размеры прироста и уменьшения земельных площадей. Однако цель состоит в определении примерных показателей основных тенденций изменений в биопродуктивности земельных площадей. Балансы прироста/потерь могут составляться частично на основе базы данных, представленных в разделах A.1.1 "Сельское хозяйство"; A.1.8 "Землепользование и изменение структуры окружающей среды"; A.3 "Природные явления"; D.1.1 "Фонды в сельском хозяйстве" и D.2.3 "Литосфера".

Переменные	Классификации	Замечания
a. Потери продуктивных почв из-за изменений в землепользовании (км ²)	Вид почвы	Включая потери вследствие урбанизации и изменения структуры окружающей среды, например, строительство дамб

b. Потери продуктивных почв вследствие эрозии (км ² , т)	Вид почвы	Определяются на основе моделей эрозии или концентрации отложений
c. Прирост и потери продуктивных земель (км ²)	Вид почвы Землепользование	Категории баланса

В.1.2.3 Минеральные (включая энергетические) ресурсы

Следует учитывать три фактора при оценке наличия (истощения) невозобновляемых ресурсов: исчерпаемость, неопределенность в отношении объемов (резервов) запасов и экономическое предложение как функция цены и технологии. Невозобновляемости ресурсов противостоит человеческая деятельность по сохранению и рациональному использованию энергии, экономии затрат на изыскание невозобновимых ресурсов и полному использованию потенциала рециркуляции материалов (см. разделы С.1.2 и С.4). Концепция определенного резерва, зависящего от годовых темпов истощения, ведущих к неминусовому исчерпанию ресурсов через конкретное число лет, является слишком упрощенческой. Более реалистичский подход учитывает неопределенность в запасах резервов, возрастающие затраты на добычу сырья из-за необходимости эксплуатации более бедных месторождений и/или возрастающие трудности доступа к ним, что смягчается технологическим прогрессом, наличием заменителей и открытием месторождений новых ресурсов. Тем не менее в приводимой в тексте таблице предлагается примерный показатель истощения - индекс истощения запасов. Этот индекс определяет долю истощенных первоначальных резервов на основе данных о годовом производстве как отношение совокупного производства к первоначальным резервам, причем данные об этих запасах обновляются с учетом информации о новых открытиях месторождений и пересмотренных оценок, основанных на цене и технологии. Таким образом, становится возможным, что "индекс истощения" мог бы свидетельствовать об уменьшении истощения, если открытия месторождений и уточнение запасов будут опережать темпы истощения. С другой стороны, можно определить показатель продолжительности времени, в течение которого будут существовать истощаемые запасы, путем деления оставшихся ресурсов на годовой объем производства.

Информацию для расчета темпов истощения можно получить на основе:

- a) данных о резервах (см. раздел D.2.4.1 "Минеральные ресурсы" и раздел D.3.1.1 "Ресурсы углеводорода и урана");
- b) данных об открытиях новых месторождений (см. раздел А.1.5.1 "Разведка полезных ископаемых" и раздел А.1.6.1 "Открытие, освоение и добыча энергоресурсов");
- c) данных о пересмотрах оценок наличия резервов (см. таблицу в тексте);
- d) данных о годовом производстве (см. раздел А.1.5.2 "Добыча полезных ископаемых" и раздел 1.6.1 "Открытие, освоение и добыча энергоресурсов").

Учет природных ресурсов опирается на эту базу данных для составления сводной характеристики их запасов и изменений в запасах в период между началом и окончанием учета (см. приложение I).

Переменные	Классификации	Замечания
a. Первоначальные резервы (т, брл, м ³)	Вид резерва	Накопленные резервы, ежегодно корректируемые для уточнения
b. Совокупное производство (т, брл, м ³)	Вид резерва	Σe (за все годы добычи)
c. Оставшиеся резервы	Вид резерва	$(c) = (a) - (b)$
d. Уточнение резервов (т, брл, м ³)	Вид резерва	Открытие новых месторождений и корректировка оценок восстанавливаемых резервов
e. Годовое производство (т, брл, м ³)	Вид резерва	Годовая добыча
f. Индекс истощения (%)	Вид резерва	$(f) = (b)/(a) (100)$
g. Показатель продолжительности времени, в течение которого будут существовать резервы (годы)	Вид резерва	$(g) = (c)/(e)$

В.2 КАЧЕСТВО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В разделе В.2 приводятся переменные, при помощи которых производится определение качественных изменений в окружающей среде, включающих качество компонентов окружающей среды, биоты и их взаимодействие с компонентами экосистем. Определение качественных свойств воздуха, воды и земли обычно соотносится с принятыми нормами и стандартами. Статистические оценки могут затем производиться с точки зрения охвата и/или частоты отклонений от этих стандартов. Ухудшение компонентов окружающей среды может также быть проанализировано с точки зрения "потерь функций окружающей среды", таких как поддержка условий жизни человека и природы и культурные и эстетические ценности, связанные с использованием человеком окружающей среды. Некоторые аспекты благосостояния (в частности, воздействие окружающей среды на здоровье), связанные с ухудшением качества окружающей среды, рассматриваются в разделе В.3. Критерии и стандарты качества окружающей среды носят, таким образом, как культурный, так и научный характер и могут меняться по мере изменения общественного понимания и политических целей.

Статистика качества окружающей среды сталкивается с основными проблемами, среди которых:

a) недостаточность научного опыта и знаний динамики экосистем и долгосрочных последствий ухудшения окружающей среды для здоровья человека;

b) отсутствие опыта в области методологии и методов сбора данных, объяснения наблюдаемых параметров и методов установления их статистической обоснованности;

с) отсутствие опорных данных и долгосрочных временных рядов для оценки важного характера определения циклических (восстанавливаемых) отклонений от постоянных (структурных) изменений.

Таким образом, для представления статистических данных о качестве окружающей среды методы и способы сбора информации и существующие пределы в использовании данных нуждаются в своей полной разработке.

Оценка качества окружающей среды начала производиться в середине 60-х годов, что явилось ответом на проявление озабоченности относительно промышленного загрязнения земельных площадей, воды и воздуха и химического загрязнения биоты. В развивающихся странах такая озабоченность проявилась позднее, и поэтому систематический мониторинг только начинает действовать. Выбор параметров в основном определялся потребностями в регулировании, ограничениями в использовании технологий и расходами на сбор данных. Эти параметры изменяются в соответствии с приобретением новых знаний, происходящими сдвигами в приоритетах и совершенствовании методов измерения, что приводит к несовместимости временных рядов и несопоставимости показателей, полученных из различных мест. Поэтому, по мнению статистиков, для обеспечения совместимости, сопоставимости и статистической обоснованности данных эти параметры должны быть включены в процесс разработки и планирования систем мониторинга окружающей среды.

Стоимость мониторинга окружающей среды сдерживала разработку статистически обоснованной пространственно-временной основы выборки. Это привело к поиску емких параметров, при использовании которых небольшое число наблюдений было бы достаточными для создания общей картины качества окружающей среды. Экологические показатели, такие как средний размер биологических видов, по-видимому, являются одним из более многообещающих подходов к решению этой проблемы. Другая возможность связана с разработкой системы "детекторов качества окружающей среды" на основе изображений дистанционного зондирования, таких как сигналы спектра искусственного спутника для обнаружения заболеваемости растительного мира. Этот вид наблюдения может быстро производиться при помощи компьютерного анализа спектра дистанционного зондирования, что особенно подходит для развивающихся стран.

В.2.1 Загрязнение атмосферы

Как было указано в разделе А.2.1.4, выше, качество воздуха в городах характеризуется в Статистике населенных пунктов (В.2.1 "Концентрация в окружающей среде загрязнителей и отходов"), поскольку эта тема относится к местным последствиям. В противоположность этому здесь концентрация загрязнителей в атмосфере представлена в качестве "фонового" загрязнения. Таким образом, можно разграничить загрязнение атмосферы на глобальном или транснациональном уровнях, качество воздуха в городах на местном уровне и качество воздуха в помещениях на микроуровне²⁵.

Загрязнение атмосферы может быть представлено в форме составления контурных карт, отражающих взаимосвязь источника загрязнения с характерными моделями рассеивания загрязнения. Циркуляция воздуха, атмосферные осадки, температура, общая топография и поверхность земли представляют собой факторы, которые оказывают воздействие на модель рассеивания загрязнения. Качество и точность этих данных зависят от расположения и плотности размещения станций наблюдения и качества моделей рассеивания загрязнения. Совершенно очевидно, что существует взаимозависимость между затратами и достоверностью информации. Переменные показатели фонового загрязнения воздуха должны, где это возможно, коррелироваться с атмосферными параметрами, зафиксированными сетью относящихся к

метеорологической службе станций наблюдения за погодными условиями, например, видимостью, атмосферными осадками и радиацией. Эти параметры представлены в разделе D.2.2 "Климат".

Важной проблемой, связанной с загрязнением атмосферы, является воздействие кислотных осадков на биоту и район ее обитания вследствие подкисления озер, почв, верхушечного усыхания лесных массивов и снижения сопротивляемости болезням некоторых видов фауны/флоры. Такие результаты описываются в разделах В.2.2.1 "Качество внутренних вод"; В.2.3.1 "Качество почвы"; и В.2.4 "Качество биоты и экосистем", ниже. Взаимосвязь загрязнения атмосферы с его местными последствиями позволяет производить оценки воздействия глобальных явлений на национальном и местном уровнях. К этим глобальным явлениям относятся эмиссия изменения климата, появление фторуглеродистых соединений, их воздействие на озоновый слой и последующие воздействия на биоту человека и природы, а также – в случае ядерных катастроф и испытаний ядерного оружия – распространение радиации, связанной с деятельностью человека.

Изменение климата и уменьшение озонового слоя относятся к глобальным проблемам, и поэтому их лучше рассматривать в контексте общемировых моделей. Опасное повышение радиационных уровней стронция-90 и цезия в 60-х годах привело к установлению их мониторинга на глобальном уровне. Запрещение испытаний ядерного оружия в атмосфере значительно сократило этот источник опасного воздействия на здоровье, хотя такой источник мог бы вновь когда-нибудь достигнуть высокого уровня из-за случайных событий, например расплавления реакторов. Недавняя разработка международных протоколов о сокращении содержания фторуглеродистых соединений в атмосфере основано на увеличении научных данных, свидетельствующих о том, что уменьшение озонового слоя (естественного фильтра солнечной радиации) в высоких слоях атмосферы является результатом действия промышленных загрязнителей.

В нижеприведенной таблице в тексте представлены два вида основных переменных: концентрация отобранных фоновых загрязнителей, в том числе окисление осадков, и радиация. Пространственное отклонение в уровне радиации, достигающей поверхности земли, имеет важное значение для оценки воздействия потенциально вредных уровней радиации на человека и другие биологические виды. Хотя радиация, связанная с деятельностью человека, является предметом особого беспокойства, поскольку ее источники легко поддаются выявлению, естественная фоновая радиация вызывает все больший интерес, поскольку она вызывает рак кожи и связана с другими проблемами нарушения здоровья.

Существует ряд международных программ, предназначенных для оценки фонового загрязнения атмосферы, такие как Глобальная система атмосферных наблюдений (ГАН) Всемирной метеорологической организации (ВМО), которая включает Глобальную систему наблюдений за озоновым слоем (ГСНО) и Сеть мониторинга фонового загрязнения атмосферы (БАГМОН). Данные БАГМОН ВМО образуют основной источник информации для Глобальной системы мониторинга окружающей среды (ГСМОС) ЮНЕП. Другой программой, связанной с этими проблемами, является программа Европейской экономической комиссии по контролю и оценке передачи загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе (ЕМЕП). На национальном уровне источниками информации являются данные метеорологических учреждений и департаментов по вопросам окружающей среды и здоровья.

Переменные	Классификации	Замечания
а. Концентрация некоторых загрязнителей (ччМ, мкг/м ³ , рН)	Вид загрязнителей	В том числе уровень SO ₂ , NO _x , рН в кислотных осадках, Pb, O ₃ , CFC, твердые примеси, на базовых станциях наблюдения
б. Атмосферная радиация (ГВк/км ²)	Вид радиации Географические координаты	Антропогенная и естественная

В.2.2 Качество воды

В данном докладе различается качество воды в прибрежных/морских средах и качество воды во внутренних водоемах, например в озерах, реках и подземных водоемах. Концепция качества воды, по-видимому, является более сложным понятием, чем концепция качества воздуха, поскольку параметры качества воды зависят от различных целей и видов использования воды. Например, вода, богатая питательными элементами, может быть полезной для существования определенных видов биоты, но неприемлемой для отдыха и питья.

Основной причиной ухудшения качества воды является ее использование в качестве мощного средства и "приемника" промышленных и коммунальных отходов. Морские побережья, устья рек и берега крупных озер являются излюбленными местами для расположения предприятий, сильно загрязняющих окружающую среду, поскольку такие места позволяют без труда решать проблемы удаления отходов. Однако такое использование стало угрожать существованию уязвимых экосистем, находящихся на границе земли и воды. Характеристики климата и привлекательность побережий с эстетической точки зрения усилили конкуренцию в области землепользования, что явилось следствием растущего спроса на землю для целей отдыха и туризма. Разливы нефти, нефтяные пятна и загрязняющие вещества, перемещающиеся с океанскими течениями, привели к возникновению серьезных проблем на местном, региональном и глобальном уровнях. Выпадение кислотных осадков вызвало высокий уровень содержания кислотных веществ в озерах и реках и стало угрожать существованию биоты или разрушило ее в этих водных системах. Зависимость использования и регулирования воды от ее наличия и качества схематично отражено на рис. II, выше.

Основным источником статистических данных о качестве пресной воды является база данных учреждений, занимающихся проблемами качества воды. В некоторых странах к ним относятся учреждения по защите окружающей среды, в других – сюда могут быть включены водохозяйственные органы или местные органы управления. Параметры качества воды все чаще можно обнаружить в гидрологических обследованиях. Другие данные можно получать из данных анализа изображений дистанционного зондирования, таких как данные о содержании хлорофилла. Существует ряд региональных программ по сбору данных о качестве морской воды, которые координируются Центром деятельности по Программе региональных морей ЮНЕП, Комиссией в Хельсинки и комиссиями в Париже и Осло. Другими источниками данных является информация, получаемая в результате международной деятельности по наблюдению и исследованию, которая координируется Межправительственной океанографической комиссией. На национальном уровне источниками данных являются учреждения и

департаменты, занимающиеся вопросами морского загрязнения, метеорологического мониторинга и защиты окружающей среды, рыболовства и дистанционного зондирования.

В.2.2.1 Внутренние воды

Критерии качества вод основаны на предположениях о желательных физических, биофизических и химических свойствах воды, которые могут существенно изменяться даже в их естественном состоянии. Необходимость совершенствования статистики качества воды обусловлена озабоченностью, связанной с загрязнением человеком водных систем, которое происходит вследствие выбросов загрязнителей в промышленности, сельском хозяйстве и выбросов населенными пунктами (А.2.1.1). Особую озабоченность вызывают такие загрязнители, как токсины, подобные тяжелым металлам и пестицидам, органические вещества, выброс питательных элементов, подобный стоку удобрений, отложения кислотных осадков и болезнетворные организмы, подобные кишечной палочке. Этот перечень будет увеличиваться с каждым новым обнаружением загрязнителей и их соответствующим стрессовым воздействием на здоровье человека и водные экосистемы. Регулярному контролю подвержена только часть известных загрязнителей²⁶.

Сбор статистических данных должен быть нацелен на создание баз данных, которые позволят определить взаимосвязь концентрации загрязнителей, отражая изменения в "средних условиях", со статистикой выброса отходов и, следовательно, с результатом человеческой деятельности в качестве источника загрязнения. Как видно из рис. II, выше, статистика качества воды связана с базами данных об использовании воды для деятельности человека (А.1.7), о выбросах и нагрузках на внутренние воды (А.2.1.1), мониторинге загрязнения и борьбе с ним (С.2) и гидрологических системах (D.2.1) посредством общих географических идентификаторов, полученных из экологических карт (см. раздел D.4). Используя показатели качества воды, делаются попытки обобщения данных наблюдения с целью оценки качества воды для определенного вида ее использования, таких как использование в качестве водной среды, использование для питья и отдыха. Более общие показатели определяют общее состояние качества воды для различных водоемов (см. раздел В.2.2.3, ниже).

Программы мониторинга качества воды предназначены главным образом для обеспечения регулирующего контроля и соответствия нормам. Другими словами, определение загрязняющих веществ, места наблюдения и частота выборочного обследования основаны на том минимуме, который требуется для проведения необходимого контроля, например, за хлористо-щелочными установками на предмет заражения местности ртутью. Ожидается, что статистика окружающей среды достоверно отражает степень загрязнения воды (например, его распространение) и интенсивность его изменения (в смысле временных рядов). Однако наблюдение за качеством воды для целей регулирования необязательно отражает статистические средние показатели. Необходимо определить точки случайного отбора или, если это связано с большими затратами, определить места вверх и вниз по течению от основных источников загрязнения, а также обеспечить последовательность во временных рядах и достаточное число наблюдений, с тем чтобы получить статистически значимое распределение частоты и получение средних величин.

В дополнение к проблемам плана выборочного наблюдения существует вопрос выбора параметров и методов сбора данных. При разработке показателей качества воды необходимо учитывать следующие факторы:

а) отбор мест наблюдения для отражения различных уровней качества воды — например, высокая, средняя и низкая степень загрязнения;

b) выбор параметров, которые могут быть связаны со специфическими видами человеческой деятельности, таких как данные о наличии остатков пестицидов или фосфора и азота после сельскохозяйственных работ, осуществленных в верховьях водосборных бассейнов;

c) определение загрязнителей, которые могут ассоциироваться с конкретными задачами в области окружающей среды, такими как охрана здоровья или сохранение водных экосистем; к таким загрязнителям могут относиться, например, болезнетворные организмы, БПК₅, повышенные уровни кислотности и тяжелые металлы;

d) выбор статистических показателей в дополнение к средней величине, таких как частота наблюдений, превышающая определенные стандарты, доля обнаруженных загрязняющих веществ в общей выборке в процентах, отклонение от средней величины.

Переменные	Классификации	Замечания
a. Физические/химические свойства (мкг/л, %, pH)	Водоем	В том числе помутнение, минерализация, кислотность и проводимость
b. Концентрации химических загрязнителей (чм, мкг/л)	Водоем Химические соединения ^a	Нагрузка на водные экосистемы и здоровье человека
c. Показатели питательных веществ, например хлорофилла (мкг/л)	Водоем	Показатели заболачивания
d. Концентрация органических веществ, например, БПК ₅ (мг/л)	Водоем	Уровень растворенного кислорода
e. Концентрация болезнетворных организмов (мг/л, кол-во/л)	Водоем Тип болезнетворных организмов	Показатели пригодности воды для питья – например содержание фекальной кишечной палочки в воде
f. Районы, в которых вода может содержать передающиеся через воду переносчики инфекции (км ²)	Водоем	Например, возбудители билхарциеллеза, онхоцеркоза
g. Показатель качества воды (величина индекса)	Цель Водоем	В том числе водная среда, показатель воды для питья и отдыха (см. В.2.2.3)

^a Существует ряд международных перечней загрязнителей воды, в том числе GEMS/WATER Operational Guide, ECE Water Quality Statistics (см. приложение III) и ВОЗ, "Международные стандарты питьевой воды".

В.2.2.2 Морские воды

В ответ на загрязнение морской среды были приняты международные соглашения о защите морской среды и подписаны протоколы о затоплении отходов в океанах²⁷. В этих же целях страны осуществляют программы сотрудничества в целях очистки и оздоровления находящихся в общем пользовании внутренних морей, рек и озер, а также для разработки согласованных стандартов контроля за загрязнением. Существует потребность в мониторинге целого спектра жизнедеятельности у береговой линии и ее воздействия на береговые и прибрежные водные экосистемы; такой мониторинг необходим для рационального планирования и контроля за этими системами (см. раздел С.2).

Некоторыми из факторов, которые оказывают воздействие на ухудшение состояния морской среды, являются:

- a) аварии судов, особенно супер-танкеров и судов, перевозящих высокотоксичные химикаты;
- b) сброс в океан опасных отходов;
- c) сток земли/почвы, особенно из водосборных бассейнов в районах высоко-развитой промышленной деятельности;
- d) прибрежная добыча полезных ископаемых и углеводородов;
- e) осаждение в атмосфере остатков органических соединений, металлов и питательных элементов.

Интенсификация человеческой деятельности вдоль побережий также представляет существенную угрозу качеству морской среды. Такая интенсификация происходит в результате процессов урбанизации, индустриализации и туризма в прибрежных зонах, а также развития сельского хозяйства и аквакультуры, вследствие которого приливо-отливные болотистые местности и низины превращаются в биопродуктивные системы (например, заросшие деревцами болота в пруды для разведения рыбы).

Перемещение загрязняющих веществ на дальние расстояния океанскими течениями и через атмосферу угрожает даже удаленным водным средам, таким как арктические моря и тропические коралловые рифы. Использование ресурсов океана, которое в прошлом ограничивалось главным образом рыболовством, в настоящее время является предметом изучения с целью добычи полезных ископаемых с морского дна. Другими словами, проблемы, связанные с качеством морских вод, переросли, по-существу, из местных или региональных проблем в проблему общей океанографической системы.

Мониторинг качества морских вод поставлен не так успешно, как мониторинг качества пресных вод. Эта деятельность обычно рассматривается в качестве компонента более общих морских и океанографических обследований. Отобранные параметры охватывают химические загрязняющие вещества, биологические ресурсы и микробиоту поверхности и дна океана. Эти данные полезны для оценки условий на неопределенный момент времени, а также для анализа временных рядов. Тенденции в области качества морской среды, могут быть также определены в результате интерпретации рядов изображений дистанционного зондирования (например, роста/густоты водорослей) или наблюдения за болезнетворными организмами, обнаруженными при ловле рыбы.

Переменные	Классификации	Замечания
a. Физические/химические параметры (чм, мкг/л)	Морские организмы, химические соединения ^a	В том числе осаждение, уровни заражения
b. Биологические показатели (кол-во, %)	Тип биологических видов	Биологические показатели загрязнения, например фитопланктон, моллюски, рыба
c. Показатели наличия болезнетворных организмов (кол-во, %)	Вид инфекции	В том числе закрытые места распространения моллюсков и инфекция в рыбе
d. Экологические показатели (кол-во, %)	Вид показателя	Разнообразие биологических видов, размеры биоты, биопродуктивность
e. Нефтяные пятна (км ²)	Вид источника	В том числе трюмное масло, масло в результате крушений, выбросы нефти и др.

^a Загрязнители, вызывающие особое беспокойство, перечисляются во многих региональных конвенциях о защите водной среды, например в Барселонской и Хельсинкской конвенциях.

B.2.2.3 Показатели качества воды

Качество воды определяется большим числом биологических, химических, физических и бактериологических характеристик воды и измеряется соответственно большим числом переменных. Множество переменных показателей качества воды побуждает объединять данные для лучшего понимания состояния и изменения качества водоемов. Одна из возможностей сокращения числа переменных заключается в отборе ключевых показателей, представляющих основные характеристики качества. Например, некоторые биологические данные использовались для определения пригодности водотока для конкретных видов использования. При осуществлении тематического исследования Великих озер в нижнем течении реки Св.Лаврентия была таким образом обнаружена возможность определения состояния экосистемы с помощью относительно небольшой группы симптоматических показателей²⁸.

Подход, при котором используются показатели, еще не прошел экспериментальной стадии. Для получения общего представления о качестве воды в качестве первого шага обычно необходимо определить ограниченное число классов качества воды для каждой переменной качества воды или по крайней мере определить стандарт для определенного вида использования воды (например, два неограниченных класса - "выше" и "ниже" стандартной). Стандарты качества воды (называемые директивными показателями) предлагаются ВОЗ для оценки пригодности воды для ее потребления человеком и для всех обычных местных целей. Общие классы качества воды в условиях всеобщего состояния загрязнения или чистоты вод обычно находятся в диапазоне от "незагрязненных" до "сильно загрязненных" или от "отличных" до "плохих", как это предлагается в проекте классов качества, представленном ЕЭК. (Качественная) характеристика классов и их определение в диапазоне соответствующих переменных величин приводится в части В приложения III.

Следующим шагом объединения переменных является их комбинация в одном показателе, который обычно (но необязательно) связан с вышеописанными классами качества вод. Методы расчета индекса включают:

- а) определение числа низших классов качества для любых переменных, наблюдаемых в качестве показателя;
- б) расчет взвешенной средней числа классов для различных переменных, в которых относительные веса определены субъективно (например, значение, придаваемое переменным, касающимся их воздействия на общее загрязнение или на определенный вид использования воды); или
- с) применение многомерных методов, таких как анализ компонентов с целью сокращения многомерности набора переменных до одно-, двухмерного показателя (для графического изображения).

На рис. IV дается карта общего показателя качества главных водотоков во Франции, основанного на результатах измерений, полученных от постоянно действующих станций и дублирующих сетей, управляемых руководящими органами речных бассейнов. Обеспечивая быстрый обзор состояния и изменения качества воды, эти методы, использующие совокупные показатели, делают неясными многие первоначально собранные данные, и поэтому при планировании и принятии решений в области окружающей среды и водной среды все же необходимо проконсультироваться по вопросам исходных данных.

В.2.3 Качество почв и земель

Качество почв (В.2.3.1) оказывает непосредственное воздействие на продуктивность биопродуктивных систем, поскольку падение плодородия почв сокращает урожай растений. Для сельского хозяйства сокращение производства следовало бы компенсировать внесением питательных элементов в виде удобрений. В то же время концепция "качества земли" (В.2.3.2) ассоциируется здесь с культурными и эстетическими ценностями использования земли человеком. Ухудшение качества земель отражается не только в сокращении "потенциальной емкости" биоты, но и в увеличении числа конфликтов, связанных с землепользованием, которые имеют тенденцию увеличиваться вместе с повышением плотности населения. В настоящем докладе сохранено различие между качеством земель и почвы, поскольку это создает возможность рассматривать землю в качестве основного капитала, который обеспечивает возможности предоставления экономических и культурных услуг, а почву — в качестве средства (сельскохозяйственного) производства. Качественные изменения оказывают воздействие как на продуктивность этих фондов, так и на возможности предоставления ими услуг. Однако различие между изменениями количественных и качественных показателей почв является спорным вопросом (см. ниже). Восстановление земель (С.1.3), программы сохранения почв (С.1.2) и планирование землепользования (С.1.1) являются ответными мероприятиями человека на качественные изменения почв и земель.

Учреждения по планированию землепользования и охране и рациональному использованию почв и специальные программы по восстановлению земель являются потенциальными источниками получения данных о качестве почв и земель. Определенные аспекты, такие как опустынивание и засоление почвы, могут оцениваться при помощи данных дистанционного зондирования. Данные о землепользовании, связанные с эстетическими качествами этих площадей (например, привлекательный живописный пейзаж), могут быть получены от учреждений, занимающихся вопросами туризма и охраны ландшафта и природы. Источником для создания базы данных о качестве земель являются также карты экосистем различных стран.

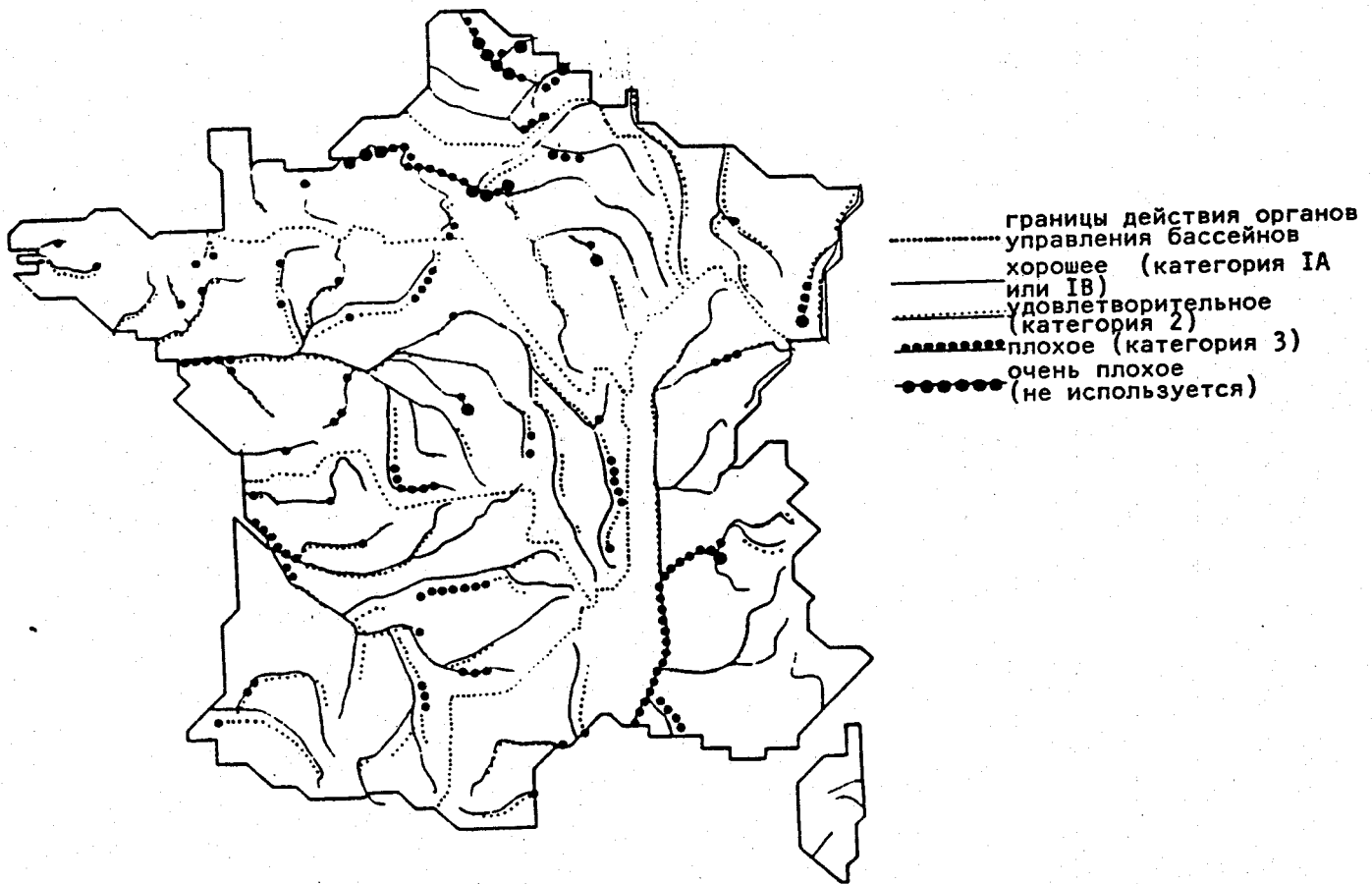
В.2.3.1 Качество почв

Проблема изменений качества почв носит комплексный характер. Изменения климата и геологические явления способствуют широкомасштабному уменьшению или повышению плодородия (например, выпадение вулканического пепла) почв, на которых должны произрастать сельскохозяйственные культуры или должен разводиться домашний скот. Для ускорения или торможения процессов изменения качества почв происходит объединение практических методов ведения сельского хозяйства и моделей землепользования, часто это ведет к взаимному усилению. Улучшенная обработка почв путем вспашки и обогащение почвы остановили или замедлили падение плодородия почв. В то же время падение плодородия почв в связи с синдромом опустынивания и из-за эрозии почв и выщелачивания питательных элементов, по-видимому, усиливается в большинстве развивающихся стран. В промышленно развитых странах вызывают озабоченность другие проблемы, к которым относятся результаты воздействия загрязнения из-за заражения атмосферы (кислотные осадки) и наличия остатков пестицидов, потери органических веществ почвы вследствие применения искусственных удобрений и уплотнение почв вследствие использования тяжелой сельскохозяйственной техники. Падение плодородия почв может, таким образом, увязываться с недостаточной вспашкой и неправильным использованием земли для возделывания сельскохозяйственных культур и выращивания домашнего скота (например, использование крутых склонов, что вызывает эрозию почв) (А.1.1.2, А.1.8), недостаточной ирригацией (засоление, подщелачивание, заболачивание), чрезмерным внесением сельскохозяйственных химикатов (например, остатки пестицидов) (А.2.2), заражением воздушной среды (окисление) (А.2.1), вырубкой леса (например, сплошнолесосечная рубка леса, прокладывание дорог при лесозаготовках, использование тяжелых машин и оборудования) (А.1.2), урбанизацией и индустриализацией (например, удаление верхних слоев почвы, изъятие земель, ранее использовавшихся в сельском хозяйстве) и ростом численности и миграцией населения (А.1.8, см. также А.1.1 "Рост и изменение в численности населения" и В.1.3 "Рост и рассредоточение населенных пунктов" в Статистике населенных пунктов).

Эрозия почв может рассматриваться как количественные потери продуктивной почвы, так и, в зависимости от степени эрозии, падение качества почвы. Первое рассматривается в разделе В.1.2.2 (истощение) почв и земель. Второе отражено в настоящем разделе в разбивке на категории "интенсивности эрозии". Разумеется, такое разделение является в некоторой степени спорным и вопрос о нем придется решать в контексте аналитического использования данных, например в контексте оценки качества окружающей среды в сопоставлении с учетом истощения ресурсов. Повышение плодородия почв может быть отнесено за счет правильного ее возделывания (сюда можно отнести, например, внесение удобрений, методы обработки и почвоохранные мероприятия) и деятельности, направленной на замедление темпов опустынивания и эрозии (например, посадки деревьев, террасирование и программы восстановления почв) (С.1.2.3).

Переменные	Классификации	Замечания
а. Опустынивание (км ²)	Вид землепользования	Разбить районы опустынивания по категориям землепользования
б. Районы, подверженные эрозии почв (км ²)	Вид землепользования	Разделить районы высокой, средней и низкой интенсивности эрозии; разбить по категориям землепользования

Рисунок IV. Качество воды в главных реках Франции, 1985 год



Источник: Ministry of the Environment, State of the Environment, France, 1987 Report Neuilly, 1988.

с. Районы, в которых почва подвержена токсичности (км ²)	Вид заражения	В том числе пестициды, промышленные химикаты
д. Почвы, подверженные кислотным осадкам (км ²)	Вид почвы	Показатель рН из "непригодных" ресурсов
е. Орошаемые почвы (км ²)	Вид почвы	Районы засоления, подщелачивания и заболачивания

В.2.3.2 Качество земель

Оценка качества ландшафта тесно связана с оценкой "качества жизни", касающегося ценности "услуг" природы, таких как сплошная растительность сельских районов Англии или рисовые террасы Филиппин. Обобщенные эстетические качества использования земель часто обнаруживаются в туристских картах (например, живописные маршруты). Экологи занимаются вопросами оценки "потенциальной емкости" окружающих условий, а плановики в области землепользования – вопросами оценки (часто противоречивой) спроса на использование земли. Для определения районов, требующих проведения мер по защите и охране окружающей среды, был использован ряд "методов оценок" (С.1.1). Япония разработала национальную систему составления карт качества земель, которую называют "зеленой переписью". Эта система включает метод оценок районов с точки зрения степени вмешательства человека в природу. С одной стороны, обустроенный участок мог бы, таким образом, получить категорию 0, а с другой стороны, участок, которого едва коснулась рука человека (например, удаленный горный район) мог бы оцениваться показателем 10. Все другие районы попадут в промежуточные разряды – от районов интенсивного ведения сельского хозяйства до смешанных культивируемых земель и лесных массивов и находящихся под охраной парковых лесов и т.д.

Определить переменные для качества земель независимо от контекста землепользования довольно трудно. Поэтому определения относительного качества могли бы производиться с позиций сельскохозяйственного использования, использования под лесные массивы, среды распространения дикой природы и различных определений (или зонального распределения) для использования для строительства городов, для промышленных и туристических целей. Другой подход связан с оценкой качества земель непосредственно с культурной/эстетической точки зрения. Третий подход связан с оценкой земли по ее биофизическим качествам либо по допустимой максимальной плотности населения (в соответствии с определенными уровнями жизни) и других популяций.

Переменные	Классификации	Замечания
а. Показатели качества землепользования (км ²)	Вид землепользования	Применить отдельные критерии для каждой категории землепользования
б. Качество ландшафта ^а (км ²)	Вид землепользования	Оценка на основе эстетических критериев

- а Оценки качества ландшафта основаны на комбинации критериев свойств полезности для человека, окружающей среды, изменения структуры и природных свойств. Примерами районов, имеющих низкую оценку, являются промышленные районы и заброшенные месторождения, а районов, имеющих высокую оценку — нетронутые леса, озера и горные местности или эстетически привлекательные культивируемые природно-территориальные комплексы.

В.2.4 Качество биоты и экосистем

Между показателями качества биоты и более общими показателями состояния экосистемы делается различие. Разумеется, эти две категории взаимосвязаны и различаются только для цели разработки статистики: показатели состояния экосистемы являются, в сущности, переменными, получаемыми из моделей экосистемы, в то время как показатели качества биоты являются количественными показателями, получаемыми из различных видов обследований. Обе категории данных связаны с потоком и запасом биологических ресурсов. Они охватывают популяции "диких" видов и среду их распространения, отраженную в разделе В.1.1.4 об истощении/увеличении фауны и флоры, а также изменения регистрируемых запасов "регулируемых" ресурсов, отраженных в разделе В.1.1.1 "Сельскохозяйственные ресурсы"; разделе В.1.1.2 "Лесное хозяйство"; и разделе В.1.1.3 "Рыбное хозяйство". Однако количественные и качественные аспекты не всегда легко различать. Их выявление и описание являются важной задачей соответствующих видов кадастров биологических ресурсов (D.1) и экосистем (D.4).

Показатели для оценки изменений качественного состояния биоты (В.2.4.1) — это показатели среднего размера биоты, продолжительности жизни и заболеваемости, а также различные показатели эффективности, связанные с продуктивностью, темпами роста и природными балансами распределения видов. Качественные оценки состояния экосистем (В.2.4.2) охватывают данные об условиях окружающей среды для "выживания видов", выявляющие симптомы нездорового состояния, показатели способности возвращения к здоровым условиям после стресса для окружающей среды, достаточности популяции для успешного воспроизводства и показатели разнообразия видов. Довольно часто качественные оценки не только базируются на "научных критериях", но и могут включать существенный культурный элемент, отражаемый в преимуществах и приоритетах, определяемых для природных систем органами, ответственными за рациональное использование дикой природы, и общественностью. Например, озера с чистой водой предпочтительнее озер с зеленой водой, заросших водорослями; среда обитания, в которой могут сохраняться крупные млекопитающие, предпочтительнее той среды, в которой могут выживать только мелкие млекопитающие, а естественные старые лесные массивы предпочтительнее молодых посадок леса.

Данные о качественных параметрах биоты и экосистем являются в основном результатом специализированной исследовательской деятельности, и их включение в статистические системы является спорным. В то же время были проведены общие обзоры по докладам об окружающей среде, составлению экологических карт и специализированных обследований, нацеленных на оценку относительного качества земель и биологических ресурсов, такие как "зеленая перепись" в Японии. Другими источниками данных являются учреждения по рациональному использованию ресурсов (например, в отношении районов лесных массивов, пораженных заболеваниями), анализ данных дистанционного зондирования и обследования сельскохозяйственного производства.

В.2.4.1 Качество биоты

Статистика качественных аспектов биоты все еще находится в стадии формирования. Спрос на оценку состояния окружающей среды способствовал концентрации внимания биологической науки на способах и методах наблюдения на макроуровне за "состоянием здоровья" биоты и "продуктивности" экосистем. Следует проводить различия между биотой, которая культивируется главным образом для ее использования человеком, биотой, которая не культивируется, но обладает "экономической ценностью", и дикой природой, которая не культивируется и не обладает преобладающей "экономической" ценностью. Возрастающие темпы исчезновения отдельных биологических видов (см. раздел В.1.1), сокращения среды обитания (В.2.4.2) и последующего сокращения популяций в дикой природе (В.1.1.4) являются хорошо известными фактами конца двадцатого столетия, все более отражающими большое социальное значение, придаваемое существованию дикой биоты.

Качественные изменения культивируемой биоты поднимают в определенной степени проблематичный вопрос, связанный с характером манипулирования человеком в этой области с целью выделения нужных свойств для экономического использования. Манипуляции в области генетики могут на деле снижать другие качества биоты, такие как сопротивляемость к заболеваниям или засухе. Переменные о потерях культивируемых сельскохозяйственных культур и домашнего скота из-за ухудшения условий окружающей среды могут учитывать этот ускользающий качественный аспект современного сельского хозяйства. Данные о токсичных остатках в биоте и о среднем размере биоты являются менее спорными показателями качества. Второй вид данных рассматривался как общие показатели ухудшения качества экосистемы. В таблице 4 представлены данные о зараженных морских видах в национальных водах, собранные международным учреждением, Комиссией по охране морской среды Балтийского моря. Такие данные также использовались в качестве общих показателей качества компонентов окружающей среды, в которой были обнаружены зараженные виды (см., например, раздел В.2.2, посвященный качеству морских вод).

Переменные	Классификации	Замечания
а. Потери культивируемой биоты из-за заболеваний, насекомых-вредителей, стихийных бедствий, (% потерь, км ²)	Вид биоты	Определить сорта сельскохозяйственных культур и гибриды домашнего скота
б. Токсические остатки в биоте (мг/л, обнаруженный %)	Тип биологических видов ^а	Показатели биологического заражения
с. Изменения среднего размера биоты (кг, м)	Тип биологических видов ^а	Показатели ухудшения качества биоты

а См. В.1.1.4 и D.1.4.

В.2.4.2 Состояние экосистем

Качественные показатели экосистем по характеру являются холистическими и синтетическими, связанными с продуктивностью/эффективностью этой системы и ее способностью сопротивляться внешним воздействиям. Эти показатели, перечисленные в таблице в тексте, представлены в качестве примеров измерения целостности

экосистемы – проблемы, вызывающей возрастающую озабоченность тех, кто занимается вопросами рационального использования окружающей среды. Однако все еще ощущается недостаток опыта в измерении состояния экосистем в масштабах, необходимых для проведения общих оценок состояния окружающей среды. Таким образом, нижеследующие показатели носят лишь иллюстративный характер, и их включение в системы статистики окружающей среды все еще требует дальнейшего рассмотрения:

а) первичная продуктивность: показатель эффективности превращения солнечной энергии и питательных элементов в растительный материал. Этот показатель измеряется либо как "накопленная энергия" (например, калории на m^2), либо как биомасса (например, тонны живого вещества на km^2). Следует проводить различие между "новым производством" (например, годовой прирост) и накопленным производством (например, запасы биомассы на месте). Развитые биологические системы обычно обладают низкой первичной продуктивностью, но высокой биомассой, в то время как для неразвитых систем характерна обратная взаимосвязь (например, при периодической вырубке леса);

б) перечень редких и исчезающих видов: увеличение списка редких и исчезающих видов является хорошим примером показателя, своевременно предупреждающего об общем сокращении среды распространения дикой природы и разнообразия видов;

в) разнообразие видов: показатели разнообразия видов в экосистеме. В основе лежит предположение, что чем больше видов, тем больше вероятности для каждого вида выжить в ухудшившихся условиях. Простой подсчет различных типов биологических видов представляется намного более легким способом для получения результатов, чем данные о фактических уровнях популяции, и поэтому этот подсчет часто используется как показатель разнообразия видов. Разнообразие видов является также показателем уровня "зрелости" систем, таких как лесные массивы Амазонки с их значительным разнообразием высокоспециализированных ниш. Другим заслуживающим интерес фактором является соотношение между эндемичными и редкими видами. Районы с высоким уровнем эндемичных видов являются особенно ценными с точки зрения перспектив генетики;

г) потери дикой биоты в зависимости от причин этих потерь: потери дикой природы, связанные со стихийными и антропогенными стрессами, такими как вспышки эпидемий, нашествие вредителей и стихийные бедствия (например, засухи), могут толковаться как признаки "нездорового" состояния экосистем или как отсутствие сопротивляемости биоты к стрессам. Однако не всегда можно четко отличить их от "количественных" потерь, вытекающих из чрезмерной добычи ее ресурсов или изменения землепользования, и при применении этих показателей следует проявлять осторожность;

д) способность быстрого восстановления: показатель способности экосистем восстанавливаться после шока. Лежащее в основе этого показателя понятие связано с возвращением к состоянию сбалансированности после его нарушения вследствие внешнего воздействия, такого как разлив нефти. Прочные системы, несомненно, обладают большей сопротивляемостью, нежели хрупкие; простые системы обычно быстрее восстанавливаются, чем сложные, а крупные системы обладают способностью поглощать больший уровень шока, чем небольшие системы. Комплексные экосистемы, которые развивались в течение тысячелетий в относительно нетронутых состояниях (например, леса в зоне тропических дождей), вряд ли смогли бы когда-либо восстановиться.

Предпосылкой разработки экологических показателей является составление карт экосистем (см. D.4). При спецификации этих показателей важное значение имеет также понимание динамики каждой отдельной экосистемы. Одна из целей

Таблица 4. Концентрации тяжелых металлов в видах животных в районах Финского и Ботнического заливов, 1979-1984 годы

Прибрежные районы	Виды животных		Кадмий мг/кг	Ртуть средние	Свинец	Медь	Цинк
Ботнический залив	Mesidotea entomon	1981	0,144	-	0,060	8,80	5,00
	Mytilus edulis	1983	0,183	0,057	0,173	22,20	21,00
	Балтийская сельдь	1979	0,007	0,019	0,050	0,67	5,40
		1981	0,004	0,015	0,065	0,51	2,85
		1982	0,001	0,040	0,010	0,43	5,05
		1983	0,006	0,013	0,010	0,41	7,20
1984		0,010	0,016	0,010	0,36	4,85	
Ботническое море	Mesidotea entomon	1979	0,163	0,022	0,343	30,03	41,63
		1981	0,107	0,016	0,073	28,07	10,53
		1983	0,038	0,010	0,072	28,30	18,00
	Балтийская сельдь	1980	0,004	0,015	0,015	0,39	2,60
		1981	0,003	0,029	0,060	0,59	3,60
		1982	0,001	0,018	0,010	0,42	5,45
		1983	0,009	0,016	0,015	0,44	5,75
	Треска	1979	0,015	0,025	0,033	4,45	7,79
		1980	0,029	0,028	0,157	8,02	12,05
		1982	0,017	0,025	0,026	6,09	10,38
		1983	0,022	0,029	0,018	5,88	11,30
	Финский залив	Mesidotea entomon	1983	0,026	0,017	0,123	9,47
Macoma baltica		1979	0,132	0,017	0,660	8,50	85,80
		1980	0,127	0,014	0,793	13,33	-
		1983	0,121	0,015	0,126	8,00	57,20
Балтийская сельдь		1979	0,006	0,025	0,062	0,50	4,28
		1980	0,006	0,016	0,025	0,45	2,62
		1981	0,007	0,026	0,050	0,67	2,93
		1982	0,001	0,027	0,010	0,29	3,48
		1983	0,005	0,015	0,010	0,35	4,68
		1984	0,007	0,026	0,010	0,25	4,33
Треска		1979	0,060	0,045	0,070	8,77	13,71
		1980	0,036	0,048	0,240	7,35	10,95
		1981	0,019	0,027	0,063	4,28	15,64
		1982	0,027	0,029	0,025	8,61	13,04
		1983	0,050	0,037	0,022	11,76	20,56
	1984	0,054	0,034	0,030	9,52	17,14	

Источник: Tilastokeskus, Ympäristötilasto (Helsinki, 1987).

заключается в ответах на такие вопросы, как, например, является ли данная система хрупкой или прочной, или является ли пространственная конфигурация достаточной для сохранения жизнеспособной среды обитания. В то время как отобранные показатели по этим вопросам могли бы быть успешно представлены в статистических сборниках, компиляция таких данных на практике все еще представляет собой, вероятно, скорее исследовательскую деятельность (например, деятельность по "статистической экологии"), чем часть обычной программы "экологической статистики".

Переменные	Классификации	Замечания
a. Первичная продуктивность (т/км ² , кал/м ²)	Вид экосистемы ^a	Показатель естественной продуктивности
b. Перечень редких и исчезающих видов (кол-во)	Вид экосистемы ^a Тип биологических видов ^b	Своевременно предупреждающий показатель общего сокращения
c. Количество различных видов (кол-во)	Вид экосистемы ^a	Показатель разнообразия
d. Потери (дикой) биоты по естественным и антропогенным причинам ^c (% потерь, км ²)	Вид экосистемы ^a Тип биологических видов ^d	Показатели способности быстрого восстановления после экологического стресса
e. Временной период восстановления (лет)	Вид нарушения равновесия ^c Вид экосистемы ^a	Показатель способности быстрого восстановления

^a См. раздел D.4 "Кадастры экосистем".

^b См., например, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), Red Data Book, в которой различаются исчезающие, уязвимые, редкие, неопределяемые, не находящиеся в опасности и недостаточно известные биологические виды.

^c В том числе верхушечное усыхание леса из-за кислотных дождей, нарушение способности к восстановлению вследствие загрязнения (например, сокол обыкновенный), и нарушение способности к восстановлению вследствие потери среды обитания (например, медведь панда).

^d Описание классификации видов см. D.1.4 "Запасы фауны и флоры".

В.3 ЗДОРОВЬЕ ЛЮДЕЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ БЕДСТВИЯ

В разделе В.3 речь идет о воздействии условий окружающей среды и вызванных деятельностью человека бедствий на здоровье и благополучие людей. В отношении всех условий городской окружающей среды (например, качества воздуха, шума и заболеваний, связанных с жилищными условиями) и ущерба, причиняемого стихийными бедствиями населенным пунктам (например, разрушение строений, ранения и смертельные исходы), их воздействие на здоровье и благополучие людей рассматривается в "Статистике населенных пунктов" (В.3.1 "Экспозиция и ее последствия

для здоровья людей" и В.3.2 "Ущерб и несчастные случаи, связанные с проживанием в населенных пунктах"). Поэтому представляемая здесь тема охватывает только наиболее общие последствия заражения продовольствия и переносимых инфекций, а также воздействие бедствий на природную среду, которые прямо не связаны с условиями окружающей среды в населенных пунктах.

Данные о состоянии здоровья людей поступают от статистики здравоохранения, которая обычно ведется органами здравоохранения. В странах, где действуют конкретные программы оценки воздействия окружающей среды на здоровье людей, сбор более прямой информации может производиться на основе данных выборочных обследований. Исторические данные о воздействии природных явлений можно получить от метеорологических и геологических служб. Первичным источником информации о воздействии служат сведения учреждений, занимающихся чрезвычайными обстоятельствами (в том числе военных ведомств). Полезным источником данных об ущербе, причиненном производству, и о потерях собственности являются также страховые компании, в том числе по страхованию сельскохозяйственных культур. Данные относительно воздействия экологических катастроф, вызванных деятельностью человека, могут также быть получены от сыскных агентств. Статистические данные о районе поражения могут быть получены при помощи дистанционного зондирования, особенно при явлениях, распространяющихся на большие площади, таких как лесные пожары, наводнения, эпидемии и так далее.

В.3.1. Здоровье человека и заражение среды

Здоровье является целостным понятием, и представляется почти невозможным отдельно проследить взаимозависимости здоровья людей и их культурного образа жизни, генетического наследия и состояния окружающей среды. Поэтому причинно-следственная связь экспозиции экологическим бедствиям и последующего ухудшения здоровья и общего состояния может быть установлена только в самых очевидных случаях. Ограниченность сферы статистики здравоохранения обычно не позволяет производить всесторонней оценки частоты проявления связанной с окружающей средой заболеваемости и смертности. Кроме того, причинно-следственная связь может проявиться только через некоторое время. В дополнение к этому, многие симптомы, полученные в результате воздействия нездоровых окружающих условий, являются по своей сущности "неконкретными", например стрессовые состояния, усталость и аллергии. Несмотря на такую неопределенность, тем не менее проявляется значительный интерес к зависимости здоровья людей от состояния окружающей среды.

В принципе все причины заболеваний коренятся в окружающей среде, особенно если учесть, что даже генетическая восприимчивость и иммунитет являются результатом долгосрочных изменений прошлых условий окружающей среды. Таким же образом увеличение продолжительности жизни большей частью можно отнести на счет уменьшения экспозиции экологическим бедствиям путем реализации программ здравоохранения, например очищения воды и очистки сточных вод (С.2.4), программ контроля за переносчиками инфекций и просвещения в области здравоохранения. Эти крупные достижения в сфере здравоохранения в настоящее время находятся под угрозой, что можно назвать технологией, связанной с угрозой здоровью, например риском от ядерной радиации, воздействия канцерогенных химических веществ, а также риском, связанным с дорожным движением и транспортом (см. раздел В.3.2 "Ущерб и несчастные случаи, связанные с проживанием в населенных пунктах" в Статистике населенных пунктов). Кроме того, перестройка окружающей среды, расчистка лесов и сооружение дамб и ирригационных каналов (А.1.8.2) усугубили в некоторых частях света традиционные заболевания, связанные с воздействием окружающей среды, вызываемые водой и недоеданием. Воздействие урбанизации на здоровье и благополучие применительно к окружающей среде, особенно в периферийных населенных пунктах, отражено в Статистике населенных пунктов (В.3).

Статистические показатели, отобранные для отражения воздействия изменений качества природной среды на здоровье людей, разделяются на две категории: показатели, получаемые от учреждений, занимающихся продовольствием и лекарственными препаратами, и показатели, отобранные из статистики смертности и заболеваемости.

Переменные	Классификации	Замечания
a. Химические остатки в продовольствии и воде (число частей на миллион)	Вид загрязнителя	Средний уровень проб и/или число проб сверх "пределов безопасности"
b. Продовольствие, забракованное ввиду риска для здоровья (кг)	Причина запрещения	
c. Уровни радиации в продовольствии (пКи/л)	Вид радиации	В основном, в молоке - например, стронций-90, цезий-137
d. Загрязнители в человеческих тканях (число частей на миллион)	Вид загрязнителя	Основанные на пробах, взятых при вскрытии трупов
e. Смертность и заболеваемость от переносчиков инфекций в окружающей среде (кол-во, коэффициент на 10^5)	Вид заболевания	Показатели воздействия окружающей среды на здоровье, в том числе тифа, холеры, биларции
f. Смертность и заболеваемость от недоедания (кол-во, коэффициент на 10^5)	Причина недоедания	Показатели бедности и нехватки продовольствия (дополняющие факторы к заболеваниям, связанным с окружающей средой)

В.3.2 Воздействие экологических бедствий

В настоящем разделе объединяются в одну группу статистические данные о воздействии экологических бедствий, обычно рассматриваемых как "эпизодические явления". Между природными явлениями и явлениями, которые могут определяться как вызванные человеком катастрофы, делается различие. При отличии "явления" от нормального или хронического состояния возникает ряд трудностей. Основными отличительными признаками являются степень опасности и ее продолжительность и, в ряде случаев, место/район - то есть катастрофы в местах с высокой плотностью населения по сравнению с катастрофами в районах с малой плотностью населения. Метеорологи разработали систему классификации скорости ветра для предупреждения о потенциальной опасности судов и лиц, занимающихся другими видами деятельности, а также использовали критерии продолжительности для определения состояния засухи. Сейсмологи разработали шкалу Рихтера для характеристики силы землетрясений. Как было указано в разделе А.3 "Природные явления", характерная "уникальность" явлений не позволяет применять методы статистической выборки и другие статистические методы больших чисел. Однако проведение редких наблюдений все же допускает расчет вероятностей риска.

В нижеследующей текстовой таблице представлено воздействие природных и вызванных деятельностью людей бедствий на природную среду. Увечья и потеря жизни и имущества из-за таких бедствий (в том числе несчастные случаи на транспорте и в промышленности) охарактеризованы как часть опасных условий в населенных пунктах (см. Статистика населенных пунктов, В.3.2 "Ущерб и несчастные случаи, связанные с проживанием в населенных пунктах").

Переменные	Классификации	Замечания
а. Потери культивируемых биологических ресурсов (кол-во, км ² , \$)	Вид явления Вид ресурсов	Потери сельскохозяйственных культур, скота и лесных посадок – например от засухи, наводнений, нашествий саранчи
б. Потери фауны и флоры (кол-во, км ² , \$)	Тип биологических видов Вид явления	В том числе потери лесных и водных ресурсов
с. Воздействие на землю, почву, воздушную и водную среды (км ² , число частей на миллион, \$)	Вид воздействия	В том числе загрязнение от вулканических извержений и бедствий, вызванных деятельностью людей (войн)

С. РЕАКЦИЯ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

В разделе С рассматривается "реакция человека" на ситуации, которые считаются нежелательными в контексте общих рамок РПСОС, связанных с деятельностью-воздействием-реакцией. Реакция человека направлена, в принципе, на изменение направления неблагоприятных тенденций путем достижения нового равновесия в соотношении деятельности человека, поддержания здоровых экологических систем и устойчивости использования природных ресурсов. Как указано во введении, концепция устойчивости и экологической прочности развития отражает глобальную озабоченность истощением природных ресурсов и потерей способностей ассимиляции отходов окружающей средой. Национальной политике, а также международному сотрудничеству придется обратиться к этим вопросам в зависимости от их географического воздействия на субнациональном, национальном и международном уровнях²⁹.

Реакция человека может быть как коллективной, так и индивидуальной. Понятие индивидуальных действий относится к исполнителям в микроэкономической области, каковыми являются домашние хозяйства и предприятия, а то время как коллективные действия являются обычно сферой действия правительственных организаций. Правительственная политика отражает "коллективную волю", направленную на защиту, сохранение и восстановление окружающей среды и природных ресурсов или, другими словами, на противодействие деградации окружающей среды и истощению ресурсов, о которых говорилось в разделе В. Политику, направленную на исправление последствий воздействия на окружающую среду, следует отличать от профилактической политики, которая стремится изначально предотвратить появление каких-либо последствий. Профилактическая политика считается более эффективной (менее дорогостоящей) по сравнению с очищением окружающей среды. В конечном счете такая предупреждающая политика потребует сотрудничества всех индивидуальных исполнителей в области окружающей среды, что отражает существенную перемену в воззрениях отдельных лиц и их поведении по отношению к окружающей среде. Отсюда вытекает необходимость модификаций в процессах производства и потребления, технологии, применяемой в видах деятельности, описанных в разделе А, а также изменений в культурных ценностях.

Таким образом, реакции могут вчерне подразделяться на защитные/исправительные (то есть очищение или избежание последствий воздействия) и профилактические (то есть изменение или регулирование поведения человека). Имеется также важное различие между реакцией частного и государственного секторов. Последняя отражает законодательство и постановления по окружающей среде и выделение государственных средств на расходы, связанные с защитой окружающей среды. Реакция частного сектора представляет соблюдение домашними хозяйствами и предприятиями этих постановлений и реакцию на экономические стимулы (или отсутствие стимулов) – например, установку сооружений для борьбы с загрязнением или вторичное использование бытовых отходов отдельными лицами или домашними хозяйствами. Избегание (или оставление) ухудшающейся окружающей среды представляет собой еще один вид индивидуальной реакции, обусловленной способностью нести расходы по такому избеганию.

Можно выделить три основных категории политики в области охраны окружающей среды:

а) охрана окружающей среды направлена на решение проблем совершенствования и поддержания качества природных циклических систем (то есть воздуха и воды), экосистем и здоровья человека и качества жизни постольку, поскольку они связаны с качеством среды обитания людей и природными системами;

б) сохранение окружающей среды направлено на использование высокоценных природных и культурных фондов (развивая систему национальных парков и исторических достопримечательностей), возобновляемых и невозобновляемых ресурсов (путем сохранения энергии, почвы, воды, фауны и флоры) и генетических фондов путем сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов;

с) при устойчивом и экологически разумном развитии подход к проблеме охраны окружающей среды носит более целостный характер, причем особо выделяется объединение экологических и экономических целей. При устойчивом развитии поощряется придание внутреннего характера внешним экологическим параметрам функций производства и потребления, содействие внедрению экологически чистых технологий, передача фондов ресурсов от одного поколения другому (то есть управление ресурсами на устойчивой основе) и международное сотрудничество в сфере устойчивого использования общих природных ресурсов и всеобщего достояния человечества и управления ими.

Коллективная и индивидуальная реакции исходят от правительств, предприятий, институтов, домашних хозяйств и отдельных лиц. С точки зрения статистики реакция должна определяться в количественной форме — то есть в форме поддающихся измерению переменных величин, таких как расходы, охраняемые районы, количество повторно используемого материала и т.д. Однако индивидуальные реакции отражают личные и культурные ценности, которые могут оцениваться только при обследовании воззрений и мнений. Вопрос о том, как следует толковать "субъективные данные", является спорным (см. раздел С.4.2). Основной мерой "коллективной" реакции является разработка законов, положений и способность проведения их в жизнь. Эти данные можно получать из административных архивов, и они могут включать данные о ряде проверок соблюдения норм, о штрафах, наложенных за нарушение законов, и мерах, принятых по заявлениям общественности о загрязнении окружающей среды.

Затраты на охрану окружающей среды иногда называют "защитными расходами". Это затраты, связанные с поддержанием качества окружающей среды и устойчивым использованием ресурсов, осуществляемым предприятиями, домашними хозяйствами и органами управления. Защитные расходы и другие расходы на охраны окружающей среды, связанные с фактическим истощением и деградацией фондов "природного капитала", были включены в объединенную систему экономико-экологических счетов, которая в настоящее время разрабатывается Статистическим бюро Секретариата Организации Объединенных Наций³⁰. Измерение расходов на охрану окружающей среды зависит от того, где проводится грань между расходами на охрану окружающей среды и другими видами расходов. При традиционном учете расходов расходы на охрану окружающей среды определяются как эксплуатационные и капитальные затраты на очистку сточных вод, оборудование, снижающее степень загрязнения, и расходы по удалению отходов и опасных материалов. Иногда сюда включаются административные расходы и расходы на проведение в жизнь соответствующих положений, если четко определяются правительственные департаменты, ответственные за охрану и рациональное использование окружающей среды. Расходы на охрану окружающей среды в других департаментах, такие как программы рационального использования почв в департаменте лесного хозяйства или лесовосстановления в департаменте лесного хозяйства обычно с большим трудом поддаются выделению из общих счетов департамента.

Количественные показатели, касающиеся физической инфраструктуры для поддержания качества окружающей среды и управления природными ресурсами могут быть классифицированы следующим образом:

а) земельные территории, охраняемые законодательством, такие как национальные парки, природные заповедники и другие экологические ограничения в использовании земли – например, зеленые пояса вокруг городов;

б) "фиксированную" капитальную инфраструктуру, такую как установленные мощности оборудования для снижения загрязнения, станции по очистке сточных вод, очистное (аварийное) оборудование и устройства для удаления и вторичного использования отходов;

с) сеть станций наблюдения и

д) системы управления окружающей средой и природными ресурсами, такие как питомники для разведения рыбы, питомники растений и лаборатории.

Переменные реакции, перечисленные в разделе С, подразделяются на четыре тематические области:

а) С.1 "Управление ресурсами и их восстановление (распоряжение природными ресурсами)";

б) С.2 "Мониторинг загрязнения и борьба с ним" (поддержание качества окружающей среды);

с) С.3 "Предотвращение и уменьшение опасности стихийных бедствий";

д) С.4 "Ответные меры частного сектора" (отдельных лиц, домашних хозяйств и предприятий).

Первые три категории относятся к коллективным реакциям и обычно являются предметом внимания политики и расходов государственного сектора. Четвертая категория представляет собой реакцию частного сектора. Переменные реакции в разделе С.4, с тематических позиций, может быть трудно отделить от переменных в разделе С.1 – например, в отношении лесонасаждений, создаваемых частным и государственным сектором.

С.1 УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСАМИ И ИХ ВОССТАНОВЛЕНИЕ

Управление ресурсами – в традиционном смысле – нацелено на оптимизацию (экономической) отдачи природных ресурсов для повышения доходов отраслей, связанных с ресурсами – например сельского хозяйства, лесного хозяйства, рыболовства, добывающих отраслей и др. Управление ресурсами, в смысле "реакции на воздействие окружающей среды", изменяет направленность и расширяет сферу действия вопроса в направлении распоряжения природными фондами для настоящего и будущего поколений – то есть для целей устойчивого развития и совершенствования качества окружающей среды. Эти цели осуществляются при помощи долгосрочного планирования энергетических/материальных потоков, сохранения и рационального использования земельных площадей и водных ресурсов и защиты окружающей среды. Расширенное (многоцелевое) управление ресурсами охватывает следующее:

а) защиту и сохранение экосистем, в том числе генетического фонда;

б) восстановление деградировавших экосистем;

с) обеспечение устойчивой экономической отдачи базы природных ресурсов;

д) сохранение и эффективность использования биологических ресурсов, почвы, воды и энергии;

е) землепользование в согласовании с экологическими и культурными ценностями, то есть сведение к минимуму конфликтов в землепользовании;

г) содействие распространению этики охраны природы при помощи образования, информирования общественности, исследований и экономических мер, поощряющих какое-либо действие или, наоборот, препятствующих ему.

Статистика природных ресурсов была создана для относительно узких потребностей их экономического использования. Обычную статистику следует модифицировать и расширить, с тем чтобы она служила оценке многоцелевых стратегий. Такая статистика должна охватывать, помимо тенденций расходов, управление занятостью и сферой ресурсов, программы восстановления ресурсов, сохранение и рациональное использование материально-энергетических ресурсов, исследовательскую деятельность и образование. Вышеуказанные сферы можно было бы дополнить справочной информацией о правовой системе и системе регулирования, об экологических воззрениях (см. раздел С.4.2) и о международном техническом сотрудничестве, направленном на управление ресурсами.

Эти данные в большинстве случаев могут быть получены из административных отчетов министерств и учреждений, занимающихся управлением ресурсами. К таким организациям относятся министерства сельского и лесного хозяйства и рыболовства, а также учреждения, ответственные за защиту и сохранение природы. В странах, в которых действуют национальные органы планирования, обильным источником данных по выделению бюджетных средств на программы управления ресурсами, их восстановления и сохранения служат ежегодные доклады и специальные планы секторов. Следует отметить, что за управление ресурсами часто ответственны региональные или местные органы управления, поэтому следует также изучать административные отчеты учреждений на субнациональном уровне для получения полной картины.

С.1.1 Защита и сохранение природы

Определяемые здесь переменные характеризуют усилия и уровень защиты высокоценных природных/культурных фондов, уникальных ареалов дикой природы. Различные уровни защиты зависят от ряда факторов, таких как предшествующая деятельность в охраняемых районах (например, охота племен и выпасы племенами скота), многоцелевое использование ресурсов (например, вырубка леса и среда обитания диких животных) и доступность природы для отдыха и развлечений и туризма. В последнее время необходимость защиты водных экосистем приобрела особую значимость ввиду возрастающей добычи со дна морей минералов и углеводородов, деятельности, связанной с отдыхом и развлечениями, и растущего давления на литоральные зоны сбора биологических ресурсов, изменения береговых линий, загрязнения устьев рек и использования энергии приливов для производства электроэнергии (см. раздел В.2.2.2). В частности, этими переменными должен оцениваться прогресс в осуществлении целей Всемирной стратегии охраны природы и рекомендаций по сохранению экосистем³¹. В таблице 5 приводятся изменения в различных категориях охраняемых земель Индонезии в течение 10-летнего периода.

Переменные	Классификации	Замечания
а. Система национальных парков (км ²)	Экологическая ^а	Показатель: доля экосистем

Таблица 5. Динамика развития наземных и морских охраняемых территорий в Индонезии, 1976/77 - 1987/88 годы

Год (1)	Наземные охраняемые территории						Морские охраняемые территории				Всего			Национальные парки		
	Природные заповедники		Заповедники дикой природы		Парки отдыха		Охотничьи заповедники		Морские заповедники		Морские заповедники		Единица (12)	Площадь (13)	Единица (14)	Площадь (15)
	Единица (2)	Площадь (3)	Единица (4)	Площадь (5)	Единица (6)	Площадь (7)	Единица (8)	Площадь (9)	Единица (10)	Площадь (11)						
1976/1977	121	212 006	28	1 543 097	11	869	3	126 470	1	1 000	164	1 883 442	-	-	-	-
1977/1978	124	220 829	29	1 546 097	11	869	3	126 470	2	3 500	169	1 897 765	-	-	-	-
1978/1979	138	3 553 536	38	2 444 434	20	35 036	7	227 470	3	4 600	206	6 265 076	-	-	-	-
1979/1980	154	3 792 566	48	4 284 058	28	132 502	8	231 221	3	4 600	241	8 444 947	-	-	-	-
1980/1981	162	6 204 041	56	4 489 258	35	133 954	10	325 921	3	4 600	266	11 157 774	5	986 294	5	986 294
1981/1982	166	6 279 451	64	4 645 137	49	142 534	10	325 921	3	4 600	292	11 397 643	5	986 294	5	986 294
1982/1983	174	6 781 173	66	4 905 358	52	171 574	10	325 921	5	7 480	307	12 191 506	16	4 406 671	16	4 406 671
1983/1984	174	6 784 150	67	4 913 223	54	173 592	10	326 291	5	8 600	310	12 205 856	16	4 406 671	16	4 406 671
1984/1985	177	6 827 780	67	4 913 223	55	175 592	10	326 291	5	8 600	311	12 251 486	19	4 665 326	19	4 665 326
1985/1986	180	6 908 480	69	5 009 977	55	178 730	10	326 291	5	8 600	319	12 432 078	19	4 665 326	19	4 665 326
1986/1987	184	6 778 604	72	5 045 833	63	195 705	12	364 541	6	14 600	337	12 399 283	19	4 665 326	19	4 665 326
1987/1988	177	5 913 357	70	5 698 519	60	260 018	13	327 507	7	72 930	327	12 272 331	19	4 776 951	19	4 776 951

Источник: Central Bureau of Statistics, Environmental Statistics of Indonesia 1988 (Джакарта, 1988).

а Гектаров.

b. Другие охраняемые районы (км ²)	Уровень защиты Экологическая ^a	В том числе заповедники дикой природы, охраняемые пути миграции, водные экосистемы
c. Дикие представители фауны (кол-во)	Типы биологических видов ^b	Основанные на перечне редких и находящихся под угрозой исчезновения видов ^c
d. Государственные расходы и число рабочих мест для защиты и сохранения природы (\$, кол-во)	Цель	Показатели: доля от всех расходов, число смотрителей на гектар охраняемой площади
e. Район страны, охватываемый планированием землепользования (км ²)	Вид планирования	В том числе планирование водосборных бассейнов и региональных ресурсов

a См. раздел D.4, "Кадастр экосистем".

b См. раздел D.1.4, "Запасы фауны и флоры".

c См., например, Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП), "Red Data Book".

C.1.2 Управление природными ресурсами и их сохранение

Экономические аспекты использования природных ресурсов и управления ими характеризуются как данные о деятельности в разделе A.1 "Использование природных ресурсов и связанные с этим виды деятельности". Внимание здесь концентрируется на сохранении возобновляемых и эффективном (долговременном) использовании невозобновляемых ресурсов. Предлагаемые статистические данные являются в основном показателями управления ресурсами на устойчивой основе. Определяемые здесь переменные представляют собой, как правило измерения программ сохранения ресурсов по охватываемым площадям, государственным расходам, доля участвующего в этом населения и т.п. Программы включают сохранение почвы, воды и энергии, экологическое развитие (интегрированное развитие сельских районов)³², административный контроль за использованием ресурсов, использование возобновляемых энергетических ресурсов и связанную с этим просветительскую и исследовательскую деятельность и международную поддержку. Некоторые из этих видов деятельности осуществляются в частном секторе – особенно вторичное использование материалов – и могут рассматриваться как инвестиции или как вклад оборотных средств в продуктивность ресурсов (см. раздел C.4).

Переменные	Классификации	Замечания
a. Сохранение почвы, воды, энергии, рыбы и лесов (долл., км ² , %)	Вид программы	Диапазон от деревни до национальных программ сохранения

b. Экологическое развитие (\$, км ² , %)	Вид проекта	В том числе биологический контроль за вредителями, органическое земледелие и выращивание деревьев, экологическое развитие в лесах
c. Контроль за использованием ресурсов (\$, км ²)	Вид контроля	Использование/добыча ресурсов Квоты и ограничения
d. Возобновляемая энергия (\$, км ² , %)	Вид проекта	В том числе лесные участки в лесах, обогрев с использованием солнечной энергии, метановый газ, конверсия органических отходов
e. Исследование, наблюдение и образование (\$, км ² , %, кол-во)	Вид программы	Например, кадастры, дистанционное зондирование и программы просвещения
f. Техническое сотрудничество (\$)	Вид программы	Международная поддержка деятельности по сохранению ресурсов

C.1.3 Восстановление деградировавшей окружающей среды

Относящимися к восстановлению качества окружающей среды переменными являются крупномасштабные инвестиции (то есть перестройка окружающей среды) на восстановление среды, деградировавшей в результате чрезмерной эксплуатации возобновляемых и невозобновляемых ресурсов и в результате других видов человеческой деятельности. Однако там, где это представляется возможным, следует рассматривать также соответствующие виды деятельности на уровне деревни – например, путем дальнейшей разбивки данных текстовой таблицы. Особый интерес представляют программы и проекты, направленные на восстановление ареалов дикой природы, сильно деградировавших сельскохозяйственных земель, заброшенных разработок месторождений (см. раздел A.1.5.2) и на изменение направления тенденций или, по крайней мере, "сдерживание распространения" процессов опустынивания и обезлесивания. Эти программы иногда включаются в крупномасштабные проекты экономического развития. Один из подходов заключается в том, чтобы связывать данные по районам о распространении опустынивания (B.2.3.1), обезлесивания (B.1.1.2) и о населении и о сокращении численности находящейся в опасности флоры и фауны (B.1.1.4) с уровнем и интенсивностью восстановления. Это могло бы способствовать расчету "баланса" приобретений и потерь для определения чистого размера воздействия на окружающую среду.

Переменные	Классификации	Замечания
a. Сельскохозяйственные земли (\$, км ²)	Вид программы	Направленные на истощенные и заброшенные сельскохозяйственные угодья (восстановление почв)

b. Обезлесенные земли (\$, км ²)	Вид программы	Например, крупномасштабное облесение в прошлом лесистых местностей
c. Опустыненные земли (\$, км ²)	Вид программы	Например, крупномасштабные мероприятия по замедлению опустынивания, в том числе перемещение населения
d. Водные системы, прибрежные полосы и заболоченные территории (\$, км ²)	Вид программы	Восстановление систем
e. Фауна и флора (\$, км ² , кол-во)	Вид программы	Восстановление мест обитания находящихся в опасности и под угрозой исчезновения видов
f. Прочие районы (\$, км ²)	Вид программы	В том числе места горнодобычи, промышленные и разрушенные войной территории и т.п.

С.2 МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ И БОРЬБА С НИМ

В настоящем разделе определяются серии статистических показателей коллективных мер по борьбе с загрязнением окружающей среды. Индивидуальные "защитные" меры домашних хозяйств и предприятий описаны в разделе С.4 "Меры частного сектора". Статистика мер, связанных со стандартами загрязнения воздуха в городской местности, мониторингом атмосферы и сбором и удалением муниципальных и промышленных твердых отходов, включая рециркуляцию, описана в Статистике населенных пунктов (см. С.2.1 "Экологические стандарты"; С.2.2 "Мониторинг"; С.2.3 "Очистка, удаление и повторное использование отходов"; С.2.4 "Расходы на борьбу с загрязнением"). Приведенные здесь переменные связаны с загрязнением воды, мониторингом и контролем, загрязнением пищевых продуктов и правительственной поддержкой таких мер, как исследования и разработка.

Главным источником данных являются административные документы учреждений, занимающихся защитой окружающей среды, и счета расходов правительств, включая местные органы власти. Водохозяйственные органы и специальные статистические обзоры обрабатывающих отходов предприятий могли бы обеспечить физические переменные в отношении производственных мощностей, числа обслуживаемых домашних хозяйств и т.д.

С.2.1 Исследования в области загрязнения окружающей среды и наблюдение за загрязнением

Правительства предпринимают все более масштабные усилия в области исследований, наблюдения и другой информационной деятельности, связанной с защитой окружающей среды. Исследования являются первым шагом на пути понимания взаимосвязей между деятельностью человека и загрязнением окружающей среды и обеспечивают основу для развития систем экологического наблюдения, разработки экологических стандартов и программ защиты окружающей среды. Различия между исследованиями и экологическим наблюдением не всегда являются четкими. Однако

систематический мониторинг для целей административного принуждения можно отделить от экологического наблюдения, связанного с оценкой тенденций и условий состояния окружающей среды.

Экологическое наблюдение включает создание и содержание сети мониторинга загрязнения, сбор и организацию данных и анализ записей данных. Сюда также следует включить интерпретацию данных дистанционного зондирования и программы выборочного обследования специальных районов и/или населения, предназначенные для выявления уровней и тенденций загрязнения окружающей среды и его последствий. При разработке системы мониторинга следует учитывать следующие моменты³³:

а) изменчивость окружающей среды: экологические сигналы различимы в пространстве и времени;

б) несовместимость: в противоположность хорошо сбалансированным моделям классической теории статистики временные ряды иногда не совмещаются, а отражают поведение хаотических систем, когда важной переменной может стать скорее диапазон, а не тенденция;

в) корреляции, связанные с пространством и временем: экологические элементы подвергаются корреляции в зависимости от места и времени. Информационное содержание системы мониторинга окружающей среды не столь велико, как может показаться в связи с тенденцией любого конкретного показателя быть единственным по месту и во времени (то есть, ненадежным для обобщения). Ввиду значительных затрат, связанных с созданием и эксплуатацией систем мониторинга, этот вопрос не является тривиальным;

г) причинно-следственные отношения: как хорошо известно, наличие значительного коэффициента корреляции подразумевает наличие связи как таковой, но не обязательно связи причинно-следственного характера. Если одна из целей мониторинга заключается в понимании явлений или прогнозировании, недостаточно наблюдать лишь представляющий интерес элемент или даже расширять мониторинг для охвата других элементов, предусматривающих высокую степень корреляции. Скорее необходимо наблюдать за ходом лежащих в основе процессов. Однако по мере роста понимания может потребоваться все более масштабная система мониторинга;

д) смещенные перспективы: разработка систем мониторинга может быть основана на неполном или даже ошибочном представлении о поведении с учетом требований сохранения окружающей среды или может быть ограничена техническими и финансовыми возможностями. Поэтому данные могут не в полной мере соответствовать действительности и могут способствовать сохранению существующих мифов.

Нижеперечисленные переменные регистрируют деятельность по осуществлению исследований или наблюдения в областях, касающихся загрязнения и продуктов питания. Эти данные должны включать сведения о государственных расходах на экологические исследования, уровне мониторинга качества воды, включая лабораторный анализ проб воды, а также о государственных расходах, персонале для проведения инспекций и о средствах мониторинга загрязнения пищевых продуктов. Другие меры наблюдения связаны в основном с расходами и средствами, направленными на выявление загрязнения фауны, флоры и почв.

Переменные	Классификации	Замечания
a. Исследования загрязнения (\$, кол-во)	Вид исследования	Включая расходы и число ученых, работающих на правительственных исследовательских станциях и в университетах
b. Станции мониторинга качества воды (\$, кол-во)	Вид загрязнителя ^a	Включая уровень охвата страны речным бассейном
c. Мониторинг загрязнения продуктов питания (\$, кол-во)	Вид предприятия Вид загрязнителя	
d. Другие мероприятия по наблюдению (\$, кол-во)	Цель	Включая мониторинг роли окислителей в экосистемах

a См. раздел В.2.2.1 "Качество внутренних вод".

C.2.2 Стандарты, контроль и проведение в жизнь

Переменные, определяемые в настоящем разделе, связаны с мероприятиями и расходами в области управления и проведения в жизнь экологических предписаний. Главными областями регулирующего контроля являются содержание и количество выбросов, производство, транспорт, использование и захоронение вредных веществ и допустимые уровни консервантов, добавок, остатков пестицидов и санитарные условия производства и распределения продовольствия. Списки контролируемых веществ и стандарты сточных вод можно найти в справочниках по выбросам.

Переменные	Классификации	Замечания
a. Перечень контролируемых веществ и стандарты (кол-во, чнм)	Цель	Здоровье людей, качество окружающей среды и защита биоты; исключая среду в помещениях; включая максимальные, допустимые, желательные стандарты
b. Инспекционная деятельность и число нарушений (кол-во)	Цель Промышленность	Включая число осмотров, число сотрудников и долю несоответствия
c. Выделенные лицензии и используемые количества органических химических веществ (кол-во, т, кг)	Вид химических веществ ^a	В основном пестициды, но может включать консерванты продовольствия и древесины

a См. раздел А.2.2 "Применение биохимических веществ".

С.2.3 Очистка и восстановление окружающей среды

Операции по очистке могут быть ответной мерой на такие внезапные события, как разливы нефти или промышленные аварии, или на постепенное накопление загрязнителей в окружающей среде, например, на свалках отходов. Восстановление может рассматриваться как ответ на реставрацию экологических функций сильно загрязненной окружающей среды. Переменные связаны со стоимостью (включая компенсационные выплаты), пораженными районами и другими измеряемыми факторами очистки и восстановления. Следует отметить, что операции по очистке также имеют чрезвычайный характер и в этом отношении схожи с мерами по уменьшению последствий стихийных бедствий, особенно, когда эти операции требуют быстрых мер по спасению жизни людей и фауны. В то же время восстановление окружающей среды обычно рассматривается как долгосрочная операция, требующая в некоторых случаях нескольких десятилетий упорных усилий, как например, восстановление Нижних Великих озер в Северной Америке.

Переменные	Классификации	Замечания
a. Чрезвычайные операции (кол-во, км ² , \$)	Вид загрязнителя Вид экосистемы	Основано на отчетах об операциях
b. Меры по очистке (кол-во, км ² , \$)	Вид загрязнителя Вид экосистемы	Основано на отчетах о мерах по очистке
c. Восстановление (кол-во, км ² , \$)	Вид загрязнителя Вид экосистемы	Основано на отчетах о ходе работ по восстановлению

С.2.4 Государственные сооружения по контролю за загрязнением

Главной ответной мерой на загрязнение окружающей среды является строительство и эксплуатация общественных сооружений по контролю за загрязнением. Различие между коллективными и индивидуальными ответными мерами не всегда является четким. Например, государственные средства могут непосредственно тратиться на создание сооружений по контролю за загрязнением для предприятий или косвенно через налоговые льготы. Небольшие предприятия, как правило, пользуются муниципальными сооружениями по контролю за загрязнением, хотя муниципалитеты могут взимать специальные сборы на покрытие дополнительных расходов по переработке отходов. Основная часть государственных инвестиций идет на строительство установок по очистке сточных вод. В настоящее время разрабатываются все более специализированные сооружения по очистке вредных отходов и "безопасные" устройства по удалению отходов. Вопрос о городских твердых отходах, то есть удалении мусора, рассматривается в Статистике населенных пунктов (С.2.3 "Очистка, удаление и повторное использование отходов"). Предлагается два вида данных о расходах: ежегодные капиталовложения и эксплуатационные расходы. Кроме того, могут быть включены другие показатели, такие как мощность сооружений, вид очистки, число обслуживаемых людей и число работающих.

Переменные	Классификации	Замечания
а. Очистка воды (\$, кол-во, т, м ³)	Вид очистки Сточные водоемы	Механическая, химическая и биологическая (включая мощность в м ³ , обслуживаемое население и степень очистки)
б. Удаление ила (т)	Сточные водоемы	Включая рециркуляцию (например, в удобрения)
с. Обработка вредных отходов и места захоронения (\$, кол-во, т, м ³)	Вид обработки	Включая переработку, сжигание и глубокое/безопасное захоронение
д. Государственные средства, переводимые предприятиям для контроля за загрязнением (\$)	Вид промышленности	Субсидии, налоговые стимулы

С.3 ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ И УМЕНЬШЕНИЕ ОПАСНОСТИ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

Деятельность человека в ответ на стихийное проявление природных сил может быть:

- а) научной, включая исследование причин возникновения природных явлений и путей их развития в целях прогнозирования времени, частоты и места;
- б) инженерной, направленной на уменьшение последствий стихийных бедствий с помощью таких средств, как системы сооружений для борьбы с наводнениями, сейсмо- и ветроустойчивое строительство;
- с) биологической, как и в случае с инженерной, носящей в основном предупредительный характер, но использующей природу как "смягчающий фактор". К числу используемых методов относятся лесопосадки у водоемов и водосборов, обеспечение постоянного растительного покрова для предотвращения эрозии почвы и биологические средства борьбы с вредителями (см. С.1.2.б);
- д) административной, связанной с созданием систем наблюдения, разработкой предписаний и планированием землепользования, составлением планов для непредвиденных случаев и созданием аварийных запасов продовольствия и материалов (последнее может также включать политику продовольственной безопасности в виде накопления излишков урожаев и перераспределения в годы дефицита);
- е) гуманитарной, теперь известной в контексте международных ответных мер в связи с крупными стихийными бедствиями. Способность реагировать в известной степени зависит от наличия служб чрезвычайной помощи на местах.

Переменные, определяемые в настоящем разделе, обеспечивают выборочные показатели "ответных мероприятий" с точки зрения расходов физической инфраструктуры и пораженных районов. Переменные реагирования описывают меры по предотвращению наводнений, операции наблюдения на местах для прогноза и отслеживания (в случае надвигающихся бедствий) природных явлений необычайной силы,

чрезвычайные меры по уменьшению их воздействия, включая эвакуацию, и решению проблем последствий, таких как медицинская помощь, экстренное размещение и обеспечение продовольствием пострадавших, расчистка и восстановление. Другие предупредительные/смягчающие меры носят в основном административный характер; среди них такие, как разработка строительных кодексов (например, с учетом сейсмостойкости), планирование землепользования, ограничение использования затопляемых равнин, противопожарные меры. Следует отметить, что меры, упомянутые в С.1 "Рациональное использование ресурсов и их восстановление", могут способствовать уменьшению последствий стихийных бедствий, особенно если они касаются наводнений, засух и оползней. В таблице 6 приведены бюджетные и физические (передвижения почвы в кубических футах) данные, а также данные о расходах на национальную программу борьбы с наводнениями, которая является ответной мерой на часто повторяющиеся наводнения в Пакистане.

Источниками данных являются водохозяйственные органы, департаменты планирования и правительственные ведомства, ответственные за чрезвычайные операции. В некоторых странах это могут быть военные, местные органы, региональные правительства и неправительственные организации также являются потенциальными источниками данных. При оценке районов, охваченных превентивными мерами, например имеющих сооружения по борьбе с наводнениями, может использоваться расшифровка данных дистанционного зондирования.

Переменные	Классификации	Замечания
a. Исследования и наблюдения (\$, кол-во)	Вид деятельности	Включая сейсмические метеорологические и гидрологические
b. Физическая инфраструктура по борьбе со стихийными бедствиями (\$, кол-во, км ²)	Вид инфраструктуры	Включая плотины, дамбы, дренажные системы, морские дамбы, убежища
c. Биологические меры (\$, км ²)	Вид деятельности	Включая посадки деревьев для сдерживания водотока
d. Чрезвычайные средства обеспечения на местах (\$, кол-во)	Вид средства	Включая медицинское обеспечение, транспорт и запасы продовольствия
e. Административные предписания	Вид предписаний	Перечень предписаний, включая строительные кодексы, ограничения землепользования и т.д.

С.4 ОТВЕТНЫЕ МЕРЫ ЧАСТНОГО СЕКТОРА

В настоящем разделе рассматриваются неправительственные меры, принимаемые предприятиями и домашними хозяйствами. Этими мерами являются включение расходов на окружающую среду в счета производства, изменения в подходах, поведении и структурах производства и потребления. Рециркуляция отходов рассматривается не только в плане устойчивого развития и эффективности использования материалов и энергии, но и в плане уменьшения (в случае твердых отходов) проблемы удаления

Таблица 6. Программа борьбы с наводнениями в Пакистане в ходе осуществления шестого плана

Агентство	Земляные работы		Каменные работы		Стоимость перестройки плотин и т.д., а также технико-экономических обоснований, консультаций и т.д. ^b
	Объем в МКфа	В млн. рпб	Объем в МКфа	В млн. рпб	
Федеральный столичный округ	200	120	5	38	-
Пенджаб	600	360	15	112	-
Синд	500	300	15	112	-
Белуджистан	50	30	5	38	515
Северо-Западная Пограничная провинция	150	90	15	112	-
Федеральная административная территория племен и Азад Джамму и Кашмир	100	60	5	38	-
Всего	1 600	960	60	450	515

Источник: Federal Bureau of Statistics, Environment Statistics of Pakistan (Karachi, 1984).

a Миллион кубических футов.

b Миллион рупий.

отходов. Нехватка подходящих площадок в значительной степени урбанизированных регионах сделала настоятельно необходимым сокращение потока отходов. Следует различать рециркуляцию в домашних хозяйствах, муниципальных службах и промышленную рециркуляцию.

Источниками данных являются социально-экономические обзоры, административные документы, финансовые ведомости, связанные со стимулированием (в форме субсидий и налогов) борьбы с промышленным загрязнением и разработки баз данных для контроля за вредными веществами. Средствами массовой информации и неправительственными организациями часто проводятся опросы общественности.

С.4.1 Предприятия

Подоплека привлечения предприятий к оплате расходов на борьбу с загрязнением, а также их привлечения в связи с истощением природных ресурсов основана на принципах "загрязняющий платит" и "пользователь платит". Переменные, описывающие расходы, связанные с загрязнением воздуха и удалением твердых отходов в городах, можно найти в разделах С.2.4 "Расходы на борьбу с загрязнением" и С.2.3 "Очистка, удаление и повторное использование отходов" доклада Статистика населенных пунктов. Возможности включения этих и дополнительных (условно начисленных) расходов на окружающую среду в измененные национальные счета изучаются в подходах, касающихся разработки системы экологического учета (см. приложение I).

В настоящем разделе определяются переменные, которые характеризуют расходы предприятий на очистку воды, например, на установки по очистке сточных вод, лагун и отстойников, а также (дополнительные) расходы, вытекающие из предписаний о безопасном использовании, транспортировке и удалении экологически вредных веществ, включая ядерные отходы. Чтобы получить всестороннее представление о расходах предприятий на борьбу с загрязнением, следует также включить затраты на исследования и разработки экологически чистой технологии, капиталовложения в такие технологии (например, малозагрязняющие и малоотходные процессы, рециркуляция отходов), а также стоимость замены экологически вредных веществ. Эти затраты могут также включать расходы на разработку и маркетинг потребительских товаров, лучше приспособленных к окружающей среде; сюда можно отнести использование органических веществ в производстве и переработке продовольствия, использование банок и бутылок, использование пластических материалов, разлагаемых микроорганизмами и заменителей фторуглеродов. Отходы, продаваемые в качестве фактора производства другим производителям, могут рассматриваться как "побочная продукция" и "рециркулируемая продукция".

Как правило, трудно отделить расходы предприятий на защиту окружающей среды от общих производственных расходов. В этой связи выделяются три проблемы. Во-первых, предприятия могут относить расходы к изменениям процессов, что фактически снижает общую стоимость производства; во-вторых, обычные эксплуатационные расходы могут представляться как относящиеся к окружающей среде и, в третьих, расходы, связанные с простым изменением "путей загрязнения", а не с очисткой или уменьшением последствий загрязнения, должны оцениваться в зависимости от эффективности их вклада в защиту окружающей среды. Например, затраты на строительство высоких дымовых труб для рассеивания выбросов на большем пространстве могут оказаться не самым эффективным решением проблем отходов и загрязнителей окружающей среды. Эти аспекты необходимо учитывать при планировании обследований, касающихся борьбы с загрязнением.

Переменные	Классификации	Замечания
a. Очистка сточных вод (\$, м ³)	Вид промышленности Вид очистки	Собственные очистные сооружения предприятий
b. Дополнительные затраты на обработку вредных отходов (\$, т)	Вид промышленности Вид веществ ^a	Производство, распределение и удаление
c. Рециркуляция материалов (\$, т, %)	Вид промышленности Вид материалов	Повторное использование и рециркуляция ^b
d. Капиталовложения и дополнительные затраты на экологически чистые и ресурсосберегающие технологии (\$)	Вид процесса Вид промышленности	Включая энергоэффективность, снижение расхода материалов и уровня отходов
e. Дополнительные расходы на экологически чистые потребительские продукты (\$)	Вид продукта	Включая исследования и разработки и затраты на замену материалов

a Основано на перечнях экологически вредных веществ.

b См. С.2.3.b в докладе Статистика населенных пунктов.

С.4.2 Домашние хозяйства

Экологические мероприятия домашних хозяйств находят отражение в изменении модели поведения потребителей. Возросший уровень информированности о качестве окружающей среды и большая степень озабоченности этой проблемой находят отражение в изменении структуры расходов потребителей. Большой учет экологических соображений при подходе к проблемам отдыха и развлечений и возрастающее внимание к природным материалам являются существенными признаками более "грамотного" с точки зрения экологии стиля жизни. Некоторые линии поведения являются "защитными" в смысле охраны здоровья и/или ухода от деградирующей окружающей среды, другие являются более позитивными, что находит отражение в призыве "думай глобально, действуй локально".

Переменными, описывающими этот вид поведения, являются изменения в структуре расходов потребителей, рециркуляции отходов домашних хозяйств, закупке экологически чистых продуктов и мер по экономии энергии. Следует отметить, что правительственная политика в области экологического образования и информированности направлена на поощрение таких мер домашних хозяйств (см. раздел С.1.2). Обследования подходов и мнений обеспечивают информацию о понимании общественностью вопросов экологии. Таблица 7 дает представление о понимании серьезности экологических проблем, что явилось результатом проведения такого обследования в Канаде.

Таблица 7. Представление общественности^а о наиболее важных экологических проблемах в Канаде на уровне страны и на уровне провинций, 1981 год (в процентах)

Проблема	Атлантическое побережье				Западная Канада
	Канада	Канады	Квебек	Онтарио	
<u>На национальном уровне</u>					
Загрязнение воды	22	13	26	23	22
Кислотные дожди	18	24	14	18	18
Загрязнение воздуха	9	9	10	12	5
Промышленное загрязнение	8	6	9	6	12
Загрязнение (без указания)	7	7	8	8	4
Загрязнение воздуха и воды	6	7	5	5	6
Свалки/свалки химических веществ	3	3	1	4	3
Уничтожение лесов	2	4	4	1	2
Уничтожение животных	1	0	2	1	1
Урбанизация/отсутствие зеленых массивов	1	1	1	1	1
Загрязнение земли/почв	1	1	2	1	2
Не имеют представления и др.	22	25	18	20	24
<u>На уровне провинций</u>					
Загрязнение воды	27	11	43	21	26
Кислотные дожди	15	12	10	27	6
Загрязнение воздуха	8	6	6	11	8
Промышленное загрязнение	9	5	8	9	10
Загрязнение (без указания)	6	6	8	7	4
Загрязнение воздуха и воды	6	3	5	5	7
Свалки/свалки химических веществ	4	2	2	5	4
Уничтожение лесов	6	36	2	1	5
Уничтожение животных	2	2	2	1	2
Урбанизация/отсутствие зеленых массивов	1	0	1	1	3
Загрязнение земли/почв	1	1	1	1	2
Не имеют представления и др.	15	16	12	11	23

Источник: Statistics Canada, *Human Activity and the Environment, A Statistical Compendium* (Ottawa, 1986).

^а Число опрошенных составило 1960 человек.

Переменные	Классификации	Замечания
a. Модели потребления (долл.)	Вид потребления ^a	Использование обследования потребительских расходов
b. Рециркулируемые материалы (т)	Вид материалов	Экологически безопасное удаление отходов
c. Модели поведения (%)	Вид действий	Использование обследования моделей поведения – например, определение процентной доли населения, участвующего в программах рециркуляции
d. Подходы/мнения (%)	Вид обследования	Временные ряды

^a Детализация различий в потреблении продуктов, например, использование этилированного бензина либо неэтилированного, пластиковых упаковок либо бумажных, разница в размерах автомобилей.

Д. ЗАПАСЫ И КАДАСТРЫ

Слово "запасы" используется для описания состояния экономики и окружающей среды, а слово "потоки" – для описания происходящих в них изменений. Статистические переменные, служащие для измерения изменений, идентифицированы в разделах А, В и С. В настоящем разделе описываются статистические переменные, необходимые для оценки запасов и составления кадастров ресурсов окружающей среды. В разделе В даны сведения о качественных и количественных изменениях этих ресурсов.

Важным аспектом разработки категории запасов/кадастров в РРСОС является ее связь с учетом природных ресурсов (УПР). Базы данных по запасам и кадастрам природных ресурсов являются основой для создания системы УПР. В свою очередь, УПР может обеспечить получение данных, аналогичных денежным показателям статистики окружающей среды, но выраженных в физических единицах, что способствует установлению связи между статистикой окружающей среды – в том виде, в каком она представлена в РРСОС – и национальными системами учета, такими как Система национальных счетов (СНС). Характер этой связи более подробно обсуждается в приложении I.

В интересах анализа природной продуктивности полезно провести различие между основными запасами и запасами, отраженными в кадастрах. В экономической теории основные фонды определяются как "средства производства", в то время как незавершенное производство (или товары, включенные в инвентаризационную опись, или кадастр) – это товары, уже произведенные, но еще "не использованные" – другими словами, наличные товары, которые могут быть использованы в интересах промежуточного или конечного потребления. По аналогии можно считать, что природными основными фондами являются экологические товары (ценности), которые не потребляются в процессах производства и потребления, а обеспечивают предоставление услуг, необходимых для производства других товаров и услуг или же для конечного потребления (например, для отдыха и развлечения). Характеристиками природных основных фондов обладают экосистемы, природные циклические системы (вода, воздух), земля и генетические фонды. Природное незавершенное производство может включать биологические ресурсы и подпочвенные запасы минералов и ископаемого топлива. Эти запасы могут использоваться для вклада в экономическое производство или потребляться непосредственно, например, в виде пищи.

Вследствие многоцелевого характера природных ресурсов их разделение на категории основных фондов и запасов в какой-то мере условно. Например, рогатый скот, который выращивается с целью разведения, должен считаться частью основных фондов, в то время как забой таких животных превращает их во вводимый материальный ресурс (пищевой промышленности). Следует принять во внимание и такие факторы, как изменения в функциональном использовании. Вода, например, может рассматриваться и как компонент "системы жизнеобеспечения", и как средство обеспечения отдыха и развлечения. Следовательно, в вопросе о создании баз данных основных фондов и запасов следует руководствоваться плюралистическим подходом. В идеальном случае базы данных по природным ресурсам должны предусматривать возможность переклассификации ресурсов в зависимости от их функций в окружающей среде и экономике. Так, например, целью переклассификации лесных запасов применительно к функционированию экосистем могло бы быть определение "емкости" лесов как мест обитания диких животных и растений.

В статистике естественных ресурсов находит отражение текущее "наличие" их запасов. Чтобы сделать возможной оценку текущего состояния запасов, базы данных должны пополняться историческими и базовыми (исходными) сведениями, которые могут включать исторические сведения об ареалах распространения животных и

растительных видов, исторические данные учета землепользования, такие как данные о лесном покрове 50 и 100 лет назад, архивные данные о климатологических переменных и о запасах девственных природных ресурсов, еще "не затронутых" деятельностью человека, то есть в их первоначальном состоянии. Статистика текущего состояния фондов естественных ресурсов имеет особо важное значение как основа для расчета возможности устойчивого развития. Полезно далее пополнить эти базы данных отдельными показателями для описания и мониторинга изменений в способности инфраструктуры обеспечивать эксплуатацию природных ресурсов и использование определенных технологий. Такая информация существенно дополнила бы данные о фактической эксплуатации ресурсов (см. раздел А) и ее последствиях (раздел В) весьма полезными данными о потенциале использования/истощения ресурсов.

В самом широком плане к категории фондов естественных ресурсов можно отнести ресурсы следующих трех основных типов:

а) биологические ресурсы, то есть циклические системы воспроизведения и естественного роста (D.1; частично D.3.2.1);

б) невозобновляемые ресурсы, то есть запасы минералов и ископаемого топлива (D.2.3.4; D.3.1);

с) циклические системы, то есть атмосферу, гидросферу и, с некоторыми оговорками, литосферу (D.2.1, D.2.2, D.2.3 и частично D.3.2.1).

В делении раздела D на подразделы эта классификация применяется не полностью (как показано выше в скобках) вследствие детализации энергетических ресурсов, которые могут быть возобновляемыми, невозобновляемыми или иметь циклический характер. Проводимое обычно деление на возобновляемые и невозобновляемые ресурсы недостаточно четко. Биологические ресурсы могут оказаться не в состоянии обеспечить собственное устойчивое воспроизводство, проявляя склонность к уменьшению популяций и, в самых крайних случаях, к полному вымиранию. Устойчивость биологических ресурсов зависит, помимо прочих факторов, от наличия достаточного по размерам и благоприятного по условиям района обитания для сохранения жизнеспособной популяции, и от уровня сбора, который не подрывает естественную способность к восстановлению. Вследствие этого биологические ресурсы считаются "условно возобновляемыми". Аналогичным образом, возобновляемыми или невозобновляемыми можно считать и некоторые циклические ресурсы. Так, в случае извлечения запасов подземных вод объем их использования может превосходить или не превосходить объем их естественного пополнения. Термин "добыча" подземных вод есть метафора, обозначающая, в сущности, процесс истощения водоносных слоев.

Наличие фондов естественных ресурсов измеряется в РРСОС физическими показателями, то есть их весом/объемом/территорией. Эти данные, в принципе, всегда специфичны для каждого места, хотя на практике они нередко обобщаются (или усредняются) в пределах определенной пространственной единицы (например, плотность скота по району). Кроме того, сведения о ресурсах окружающей среды часто основаны на данных конкретных "территориальных обследований", которые могут быть географически ограниченными и к тому же производиться в различные периоды времени. В результате этого охват оказывается неполным и непоследовательным. Однако использование компьютерных технологий намного повысило надежность измерений и пригодность пространственных данных для анализа. Системы программного обеспечения, известные как географические информационные системы (ГИС), уже доступны для использования в персональных компьютерах и становятся все более легкими для пользователя. Для создания пространственных баз данных необходимо

преобразовать в цифровую форму картографическую информацию или данные о географических координатах в материалах статистического учета. Как правило, эта работа требует больших затрат времени. С другой стороны, если базы данных переведены в форму, необходимую для компьютерного картирования, производство данных в виде карт происходит сравнительно быстро. Таким образом, пространственная статистика, на которой ранее специализировались только географы, стала сейчас доступной для статистического анализа. Следует учитывать, конечно, что специализированные (перекрывающиеся) карты и показатели (основанные на нескольких переменных) хороши лишь в той мере, в какой надежны базы данных, служившие источником получения начальных переменных.

D.1 БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Запасы биологических ресурсов характеризуются численностью популяций, циклами роста, пространственным распределением, плотностью популяций или биомассой и набором видов (показателем многообразия экосистемы). Интересно отметить аналогию между экономической и биологической продуктивностью. В обоих случаях основными элементами являются: проектирование изделия (генетический фонд), средства производства (почва, вода и климат), процесс производства (фотосинтез, обмен веществ) и материальные и энергетические вводимые факторы производства (питательные вещества, солнечная энергия). Классификация биологических ресурсов должна, по мере возможности, соответствовать характеру производственной деятельности в областях сельского хозяйства, лесного хозяйства, охоты и рыболовства, как это отражено в разделах A.1.1 – A.1.4.

D.1.1 Сельскохозяйственные фонды

Переменные, идентифицированные в подразделе D.1.1, составляют ресурсную базу сельскохозяйственной деятельности. В число их входят: запасы сельскохозяйственных культур и скота, генетические фонды и созданные человеком основные фонды. Эти данные в сочетании с переменными раздела D.2, представляющими воду, климат и почвы, являются основной базой данных для планирования политики устойчивого развития сельского хозяйства.

Хотя сельское хозяйство и принадлежит к числу наиболее тщательно обследуемых областей деятельности человека, те данные, которые идентифицированы в разделе D.1.1, иногда трудно получить. В сельскохозяйственных обследованиях внимание сосредоточивается на производстве продуктов питания и других сельскохозяйственных товаров. Однако в нашем случае наибольший интерес представляют структура активов и наличные запасы. Некоторые данные такого рода могут быть получены из анализа производственной статистики. Сельскохозяйственные переписи включают также сбор данных о различных режимах использования земель и о типах и количествах скота. Еще одной частью системы обследования в сельском хозяйстве является сбор сведений о сельскохозяйственной технике и инвентаре. Другими потенциальными источниками данных могут быть системы дистанционного зондирования, в особенности в отношении использования земель, а также документация сельскохозяйственных опытных станций, поскольку в ней содержатся сведения о распространении сортов и гибридов культурных растений. Непосредственные обследования "генетических фондов" имеют целью сбор данных о вытеснении традиционных сортов растений и пород скота, а также о факторах адаптации, таких как защита от вредителей, удовлетворение потребностей в питательных веществах и использование систем земледелия.

D.1.1.1 Запасы сельскохозяйственных культур и скота

Главная цель этой базы данных состоит в обеспечении исходных данных для анализа годового сельскохозяйственного производства (A.1.1.1) и изменений в сельскохозяйственных ресурсах (B.1.1.1). Используются те же концепции, что и при сборе данных о запасах полевых культур, где объектами измерения являются растущие в поле культуры и популяции скота. Исходя из целей исследования, в большинстве случаев желательно собирать данные о сельскохозяйственных запасах по отдельным видам растений и животных, однако и более обобщенные сведения об общей биомассе могут оказаться чувствительными индикаторами эффективности преобразования материалов/энергии в биологическое вещество (то есть эффективности процессов фотосинтеза и обмена веществ). Объем биомассы культур "на корню" является, таким образом, достаточно надежной мерой сельскохозяйственных ресурсов и нагрузки на окружающую среду.

Показатели объема биомассы отличаются от экономических показателей объема производства, измеряющих производство культур как (годовое) количество собранного и товарного продукта, то есть конечного продукта процесса производства. К единицам объема сельскохозяйственного производства могут применяться коэффициенты с целью получения приблизительных данных о биомассе культур на корню, хотя те же данные могут быть получены более прямым путем за счет интерпретации данных дистанционного зондирования и полевых обследований. Применение механически установленных коэффициентов биомассы в единицы измерения объема производства возможно лишь при проявлении достаточной осторожности. Во-первых, в основу подсчетов должен быть положен валовой объем производства, а не объем производства чистой продукции, то есть объем продаж с добавлением всех количеств, оставшихся на ферме (например, запасы корма, семян, непроданные запасы). Во-вторых, отношение объема производства к объему биомассы может быть резко нарушено в случае неурожая. В-третьих, необходимо вводить поправки в коэффициенты биомассы в случаях введения новых сортов, которые могут изменить отношение биомассы к объему производства, например, при переходе к возделыванию короткостебельной пшеницы.

Сбор урожая полевых культур производится ежегодно. Следовательно, в некоторый момент времени культуру "на корню" можно отнести к категории запасов в незавершенном производстве. Однако, если речь идет о многолетнем растении, то такая культура на корню функционально входит в категорию основных фондов (активов). Ежегодные урожаи фруктов, орехов и соков являются товарными продуктами. Следовательно, в целях учета активов необходимо количественно определять не только ежегодный производственный потенциал, но и оставшуюся часть "продуктивного периода жизни" актива. Таким образом, в подобных подсчетах нужно также учитывать возрастную структуру многолетних растений.

В сельскохозяйственные переписи обычно включается сбор данных о запасах (поголовье) сельскохозяйственных животных, о распределении их по видам, популяциям и, в некоторых случаях, по возрасту. В принципе должно быть проведено различие между скотом, используемым как часть основных фондов (для работы, разведения, производства молока, яиц), и скотом, откармливаемым для производства мяса (относящимся к категории товаров в незавершенном производстве). Это различие нелегко сделать в случаях, когда животные могут выполнять обе указанные функции.

Переменные	Классификации	Замечания
а. Полевые культуры на корню (т, км ² , т/км ²)	Вид культуры	Измерение биомассы и продуктивности
б. Многолетние растения (кол-во, т, возраст, км ² , т/км ²)	Вид растения Возраст	Измерение производственного потенциала
с. Скот (кол-во, возраст, км ² , кол-во/км ²)	Вид животного Возраст	Провести различие между животными в категориях основных фондов и текущих запасов

D.1.1.2 Генетический фонд

Опасения, связанные с состоянием окружающей среды, все чаще фокусируются на проблеме сокращающихся генетических фондов в масштабе всего мира. В области сельского хозяйства научные исследования привели к появлению новых видов и гибридов культурных растений, что означает пополнение генетического фонда, однако в то же время имело место исчезновение традиционных культур и видов животных. Например, так называемая "зеленая революция" привела к замене традиционных, нередко узко местных культур новыми и общими для многих районов культурам. Однако в традиционных системах сельскохозяйственного производства введение новых видов затруднено препятствиями социального и экономического характера. Здесь сказывается, во-первых, присущий традиционным обществам консерватизм. Во-вторых, для успешной адаптации к возделыванию многих новых видов культурных растений необходим высокий уровень сельскохозяйственной технологии и знаний. Следовательно, к числу необходимых предварительных условий такой адаптации нужно отнести образовательные программы, получение доступа к минеральным удобрениям и пестицидам, создание ирригационной инфраструктуры и перестройку систем ведения сельского хозяйства путем изменения форм собственности и систем сбыта.

База данных генетического фонда создается с целью проследить зависимость от (все более сокращающихся) ресурсов генетического материала, измерить скорость распространения в сельскохозяйственной общине новых видов культурных растений и пород скота и регистрировать потери генетического материала, происходящие главным образом за счет исчезновения традиционных видов растений и пород скота. В этой новой области статистики нельзя обойтись без новаторских концепций, методов и систем классификации, так как только они могут позволить определить рамки и охват генетического материала, а также методы сбора данных.

Переменные	Классификации	Замечания
а. Сорты культурных растений (традиционные) (кол-во, км ²)	Тип биологических видов	Показатель разнообразия культур

b. Сорты культурных растений (вновь выведенные) (кол-во, км ²)	Тип биологических видов	Показатель распространения: b/a
c. Породы скота (традиционные) (кол-во, км ²)	Тип биологических видов	Показатель разнообразия пород
d. Породы гибридного скота (кол-во, км ²)	Тип биологических видов	Показатель распространения: d/c

D.1.1.3 Созданные человеком основные производственные фонды

При оценке технологических преобразований в сельском хозяйстве одной из основных переменных являются созданные человеком основные производственные фонды, и сами эти преобразования служат одним из важнейших факторов, определяющих изменения в состоянии окружающей среды. Данные о наличии основных производственных фондов в сельском хозяйстве получают путем проведения сельскохозяйственных обследований. Данные, представленные в помещенной ниже текстовой таблице, могут быть дополнены информацией о не входящих в состав сельскохозяйственных предприятий инфраструктурах, таких как распределительные электросети, сельские дороги или ирригационные сооружения (см. Статистика населенных пунктов, раздел D.1.2 "Нежилые здания и другая материальная инфраструктура"). В таблице перечислены некоторые переменные, которые могли бы послужить мерой состояния технологии в сельскохозяйственных системах. При выборе переменных следует обращать внимание на конкретные технологии, которые позволяют провести различие между современными системами сельского хозяйства и традиционными его типами.

Переменные	Классификации	Замечания
a. Традиционные орудия (кол-во)	Вид орудия	Например, мотыг на гектар пахотной земли
b. Машинное оборудование (кол-во)	Вид оборудования	Например, тракторов на гектар пахотной земли
c. Подача воды (м ³ , км)	Источник воды	Каналы, артезианские скважины, ручные приспособления

D.1.2 Фонды в лесном хозяйстве

D.1.2.1 Лесные запасы

Запасами леса описывается древесный покров с помощью переменных, представляющих категории деревьев по видам и сочетания последних, уровень зрелости (средний возраст) и продуктивность (то есть объем древесной массы на гектар). Можно провести различие между фактическим состоянием лесов и их потенциальной способностью к самосохранению и росту, зависящей от качества почвы, климатических переменных и топографических условий. Лесные запасы по большей части предназначены для удовлетворения потребностей коммерческого лесного хозяйства. Однако для управления лесным хозяйством, в особенности если леса считаются

многоцелевым общественным достоянием, необходим учет дополнительных переменных в базах данных лесных запасов. Эти переменные можно описать как меру служебных функций лесов в качестве мест обитания диких животных и растений, мест накопления поверхностных вод, благоприятных районов для отдыха и развлечения и местных источников древесного топлива. Признание выдающейся роли леса в глобальных экосистемах привлекло внимание к необходимости создания национальных кадастров лесных экосистем (см. раздел D.4, где даются сведения об идентификации и классификации запасов экосистем).

Во многих регионах точно разделить земли под лесом и сельскохозяйственные земли не всегда представляется возможным. Примерами могли бы послужить районы обитания племен, где подсечно-переложная обработка земли широко распространена. Даже в преимущественно сельскохозяйственных районах поля перемежаются участками леса. Такие леса могут считаться или еще одним направлением сельскохозяйственного производства, например производства кленового сахара на востоке Америки, или мелкомасштабным лесным хозяйством. В сущности, с точки зрения биофизики, участки сельскохозяйственного производства, основанного на эксплуатации древесных плантаций и садов, мало отличаются от участков, занятых лесами. Нечеткостью границ отличаются также зоны перехода от леса к степи или к тундре. Это вызывает необходимость тщательного определения границ лесных площадей.

Управления лесного хозяйства, в особенности в странах, где ведется крупномасштабная коммерческая эксплуатация лесов, обычно составляют их официальные кадастры. Такие кадастры можно считать базами данных управлений лесного хозяйства, где отражены характеристики покрытых лесом земель, входящих в сферу их управления. Основной географической единицей в этом случае является "лесной участок", по каждому из которых регистрируются данные о видах деревьев, их возрастной структуре и степени привлекательности как источника древесины, то есть данные о производительности. Эти данные обычно представляются в виде карт лесных участков. Сведение воедино данных по отдельным участкам с целью получения национальных лесных кадастров является нелегкой задачей. Эти данные предназначены для одной цели и, вследствие этого, они не охватывают многие характеристики, знание которых необходимо для анализа состояния окружающей среды. Тем не менее, принимая во внимание компьютеризацию указанных баз данных и специфические возможности перекрывающихся карт, можно вполне рассчитывать на использование коммерчески ориентированных "лесных кадастров" в качестве базовых карт для создания статистики окружающей среды по лесным ресурсам.

У управлений лесного хозяйства или министерств лесного хозяйства можно получить данные о биофизических свойствах покрытых лесом земель, рубке леса, лесоводстве, защите и рациональном использовании леса, а также дополнительные данные о дорожной сети, используемой в лесной промышленности оборудовании и об объеме производства в данной отрасли. Характеристики лесистых земельных участков, а также "непромышленных" лесных массивов обычно недостаточно хорошо документированы. Как правило, в эту категорию лесов входят лесистые участки, принадлежащие частным лицам или муниципалитетам и связанные с сельскохозяйственным производством или иной деятельностью на уровне сельского поселения. Для получения надлежащих данных о лесах этой категории полезно обратиться к результатам сельскохозяйственных обследований и обследований сельских населенных пунктов. Альтернативным источником информации, в некоторых отношениях превосходящим другие по точности и надежности, является дистанционное зондирование.

Хотя лесные кадастры потенциально являются обильным источником данных для статистики окружающей среды, следует тщательно анализировать и их характер, и степень охвата. Ниже приводятся некоторые вопросы, которые обязательно должны быть поставлены:

а) пространственный охват: распространяется ли кадастр на все покрытые лесом земли или же только на те леса, которые находятся в государственной собственности? В некоторых странах площадь лесов, охватываемых "режимом управления", составляет лишь малую долю общей лесной площади;

б) временный охват: данные описей накапливаются в течение нескольких лет. Однако обновление этих данных происходит спорадически, и старые данные заменяются, когда появляются новые. Вследствие этого данные о лесных фондах обычно оказываются смесью информации, датированной разными периодами времени. Лес, который числится таковым в описях, фактически может уже и не существовать;

с) классификация: одной из основных проблем является экономическая ориентация систем классификации. Так, концепция "продуктивности леса" исходит из потенциального объема рубки, а не из более целостного подхода к определению естественной продуктивности, предусматривающего учет также иных функций леса в окружающей среде, или его служебных функций. Так, например, данные о возрастной структуре лесов являются указанием на желательный размер деревьев, подлежащих рубке (возраст ротации). Следует рассмотреть также вопрос об использовании альтернативных систем классификации, в основу которых положены экологические характеристики и потребности человеческих поселений, например ценности, относящиеся к сферам культуры, отдыха и развлечений;

д) агрегирование: данные лесных кадастров обычно собираются отдельно по классам лесных участков и районам управления лесным хозяйством. Сведение воедино данных по многочисленным участкам порождает проблемы агрегирования, если сбор данных производился различными методами и в соответствии с разными критериями классификации.

Идентификация переменных, служащих для описания лесов, должна производиться в контексте роли лесов в окружающей среде, экономике и социальной сфере в конкретных регионах и странах. Так, набор переменных в стране с обширными продуктивными лесными массивами будет иным, чем в стране, где лесов мало и они используются главным образом для удовлетворения местных нужд, например для сбора древесного топлива. К числу общих параметров относятся: площадь, покрытая лесами, и вид и возраст деревьев. Эти данные тесно связаны со статистикой использования/эксплуатации лесов (см. разделы А.1.2 "Лесное хозяйство"; В.1.1.2 "Лесное хозяйство") и данными об их защите и сохранении (см. разделы С.1.1 и С.1.2, посвященные защите природы, сохранению природных ресурсов и их управляемой эксплуатации).

Переменные	Классификации	Замечания
а. Продуктивные леса (км ²)	Вид леса	Перспективы хозяйственного использования, включая лесонасаждение
б. Лесная экосистема (км ²)	Экологическая классификация функции леса	Перспективы развития экосистемы, лес как место обитания диких животных и растений, его функции в социальной жизни и культуре
с. Зрелость леса (км ²)	Средний возраст	Возраст/размер деревьев

Преобразование данных учета лесов в карты с цифровой формой информации обеспечивает управление лесным хозяйством мощным орудием анализа, помогающим добиваться выполнения задач в области экономики и экологии и обеспечивать устойчивый прирост ресурсов. Задачей является создание базовых карт лесных экосистем, экономической продуктивности, естественной продуктивности, использования покрытых лесом земель, прироста или сокращения площади лесов и управления лесными ресурсами (например, формы собственности и степень защиты мест обитания). Эти данные, в сочетании с другими оформленными в виде карт данными, обеспечивают получение необходимых параметров для оценки последствий кислотных дождей, обезлесения и преобразования естественных лесных систем в культивируемые.

D.1.2.2 Генетический фонд

Распределение генетического материала есть функция процессов эволюции, естественного отбора и условий мест обитания. Вмешательство человека привело к созданию лучших условий для желательных видов и к подавлению нежелательных. Крупномасштабная рубка деревьев в коммерческих целях ускорила эти процессы, так как сопровождалась заменой естественных лесов культивируемыми, нередко с использованием быстрорастущих видов деревьев. Появление "экзотических видов" еще больше затруднило выживание видов эндемических (см. раздел A.1.2 "Лесное хозяйство"). Препятствуют выживанию разнообразной и здоровой лесной растительности также и другие факторы в виде природных и вызванных деятельностью человека бедствий (таких, например, как кислотные дожди). Гибель деревьев в результате обезлесения и распространения болезней (см. разделы B.1.1.2 "Лесное хозяйство"; и B.2.4 "Качество биоты и экосистем") является одной из основных причин сокращения генетического фонда. Вину за деградацию генетического фонда возлагают также на "выборочные" рубки, приводящие к удалению лучших деревьев. Переменными, описывающими состояние генетического фонда, служат в основном такие показатели, как разнообразие видов в естественных лесах и количество и распределение редких и находящихся под угрозой исчезновения видов деревьев или лесных сообществ.

Переменные	Классификации	Замечания
a. Количество древесных видов на лесную экосистему (кол-во)	Вид леса	Показатель генетического разнообразия
b. Редкие виды и лесные сообщества (кол-во, га)	Тип биологических видов Вид леса	Уточнить степень защищенности

D.1.2.3 Созданные человеком основные производственные фонды

Данные о созданных человеком основных производственных фондах дают исходную информацию о производственном потенциале заготовки леса и развития лесоводства. Сюда входят данные о машинах и оборудовании для валки деревьев, об инфраструктуре, обеспечивающей вывозку бревен (например, о лесных дорогах, машинах-лесовозах, погрузочных платформах, баржах), и о потенциале выращивания посадочного материала для лесовосстановления.

Переменные	Классификации	Замечания
а. Оборудование для валки и вывозки (кол-во)	Вид оборудования	Показатель производственного потенциала заготовки леса
б. Потенциал развития лесоводства (кол-во, га)	Вид хозяйственной деятельности	Включая годовые производственные мощности древесных питомников
с. Лесная транспортная сеть (км ²)	Вид транспорта	Автодороги, железные дороги и водные пути

D.1.3 Рыбные запасы

Для управления рыбным хозяйством особенно важно иметь оценочные данные о популяциях рыб и их темпах восстановления (пополнения). Если исходить из размеров популяций, запасы рыбы в реках и озерах представляются ничтожными по сравнению с запасами в океанских рыбопромысловых районах. Тем не менее рыболовство во внутренних водах может быть важным источником получения средств к существованию и белковых веществ для сельского населения. Добыча рыбы не является единственной причиной изменения размеров популяций. Такие естественным путем происходящие события, как изменения направлений океанских течений, температуры воды и несбалансированность численности хищников/жертв неоднократно упоминались как причины катастрофического сокращения рыбных популяций, например популяции анчоусов у побережья Перу.

Виды рыб, обитающих в условиях моря, можно отличить от видов, свойственных внутренним водоемам, хотя есть и анадромные виды, мигрирующие из внутренних вод в моря и обратно. Далее выделяются такие основные группы, как:

- а) бентические виды (придонные рыбы, добывающие корм поблизости от дна океана или озера);
- б) пелагические виды (добывающие корм у поверхности воды);
- с) анадромные виды (которые нерестятся в пресной воде, но свою взрослую жизнь проводят в соленой воде);
- д) беспозвоночные (например, моллюски и ракообразные).

Еще одно измерение в классификации популяций рыб следует добавить, чтобы учесть существование морских ферм, или аквакультуры. Во многих частях Восточной и Юго-Восточной Азии аквакультура входит неотъемлемой частью в деревенское сельскохозяйственное производство, и, исходя из степени их интеграции в сельскохозяйственную практику, запасы рыб и морских животных на таких морских фермах можно было бы отнести к категории "сельскохозяйственных животных". Хорошим примером могли бы служить рыбные пруды и рыбы на орошаемых рисовых полях на островах Ява и Бали.

Ихтиологи оценивают фонды рыбы в мобильных (и трудных для наблюдения) популяциях главным образом по усилиям, которые необходимы, чтобы обеспечить улов, то есть по соотношению количества пойманной рыбы (объем добычи) и затрат труда, энергии и оборудования (вводимые ресурсы производства). При этом исходят из предположения, что мериллом уменьшения фондов являются компенсирующие его

усилия и, разумеется, меньшие усилия свидетельствуют об увеличении фондов. Данные об уловах рыбы (см. раздел А.1.4.1 "Рыболовство") принадлежат к категории наиболее доступной информации, причем она обычно дополняется сведениями о моделях поведения популяций рыбы, рыбопродуктивности зон контролируемого рыболовства, результатах пространственных/временных проб и средних размерах пойманной рыбы. Повышение в улове доли молодых особей считается свидетельством чрезмерного вылова. Статистические данные об основных фондах (суда и оборудование) служат показателями практики работы рыболовной отрасли и, в сочетании с информацией о фондах рыбы и уловах, обеспечивают основные параметры, необходимые для оценки устойчивости рыбного хозяйства.

Данные о популяциях рыбы и основных фондах могут быть получены из следующих трех основных источников: обследований, охватывающих рыбопромысловые суда, рыбообрабатывающие предприятия и рыбоводческие фермы; информации, имеющейся в распоряжении административных органов управления рыбным хозяйством, которые могут предоставить сведения о фондах рыбы, выдаче лицензий на лов рыбы, наличии портового оборудования, возможностях научно-исследовательских организаций и т.д.; и научно-исследовательских учреждений (станций) на морях и пресноводных водоемах. У последних могут быть получены оценочные данные о популяциях, основанные на информации о рыбопродуктивности водных экосистем, и данные о работе по разведению рыбы и сохранению ее запасов. В дополнение к данным из национальных источников несомненную пользу может принести получение статистической информации о вылове рыбы – в особенности в рыбопромысловых районах, эксплуатируемых несколькими странами – от международных комиссий по рыболовству и Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО).

Переменные	Классификация	Замечания
<u>Фонды рыбы</u>		
a. Фонды рыбы в морях и океанах (кол-во, т)	Тип биологических видов	Распределить по морским водным экосонам ^a
b. Фонды рыбы в пресноводных водоемах (кол-во, т)	Тип биологических видов	Распределить по внутренним водным экосонам ^a
c. Фонды беспозвоночных (кол-во, т)	Тип биологических видов	Распределить по приливно-отливным и экстуарным экосонам ^a
d. Фонды рыбы на фермах аквакультуры (кол-во, т)	Тип биологических видов	Включая аквакультуру в соленых и пресных водах
<u>Основные фонды</u>		
e. Рыболовные суда (кол-во, долл., км ²)	Вид/размер судов Операционный район	Показатель масштаба деятельности в области рыболовства
f. Оборудование (кол-во, долл.)	Вид оборудования	Включая размеры сетей и оборудование для поиска рыбы

^a См. раздел D.4 "Запасы экосистем".

D.1.4 Запасы фауны и флоры

Запасы фауны и флоры в данном случае соответствуют содержанию распространенного понятия "живая природа". Биологические ресурсы сельского и лесного хозяйства и рыболовства (разделы D.1.1,2,3) не учитываются. Технологически развитые общества вновь пришли к пониманию экономической ценности живой природы, причем не только как источника ресурсов для охоты и рыболовства, но и в силу особой привлекательности "нетронутой природы" для туристов и ее способности стать источником генетического материала. Управление живой природой имеет целью ее сохранение и защиту фауны и флоры. В результате роста населения и развития экономики осуществление этих целей наталкивается на серьезные препятствия, что в плане нравственности равносильно постановке вопроса о "праве на жизнь" дикой природы.

Биологи, занимающиеся изучением живой природы, систематически занимаются подсчетом и систематизацией запасов фауны и флоры в пределах четко ограниченных участков местности, таких как национальные парки. Растущая озабоченность по поводу исчезновения некоторых видов потребовала дополнительных усилий по составлению списков редких и находящихся под угрозой исчезновения видов, а также регулярного обновления такой информации. Запасы фауны и флоры подвергаются воздействию, связанному с ведением лесного хозяйства (A.1.2), охоты (A.1.3) и рыболовства (A.1.4), вследствие чего происходит истощение (B.1.1) и деградация (B.2.4) биоты. Эти запасы обычно относятся к экосистемам и экотонам, описанным в разделе D.4.

Запасы фауны и флоры и места обитания изучаются и оцениваются работниками биологических и зоологических факультетов университетов, научно-исследовательских институтов, изучающих проблемы живой природы, и природоохранных государственных учреждений. Полезным способом идентификации мест обитания доминирующих видов растений является обработка результатов дистанционного зондирования; в некоторых случаях их границы можно определить по характерным признакам ("подписям") в полосе частот чувствительной электромагнитной аппаратуры. Изучение степени воздействия на окружающую среду может включать детальный подсчет ресурсов фауны и флоры в "районах воздействия". В глобальном масштабе данные о находящихся под угрозой исчезновения видах предоставляет Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП).

D.1.4.1 Запасы фауны

Оценка запасов фауны должна начинаться с отбора видов. Как правило, подсчет популяций осуществляется лишь в отношении крупных млекопитающих и некоторых птиц. Учет других представителей фауны обычно ограничивается нанесением на карту их мест обитания. Подсчеты популяций видов фауны, за исключением легко наблюдаемых стад в степных районах, неизбежно приводят к большим ошибкам. Как правило, используется метод оценки, основанный на частоте визуального наблюдения, в сочетании с другими параметрами, такими как емкость мест обитания, степень успешности воспроизводства и наличие угрозы исчезновения для отдельных видов в результате охоты, браконьерства и истребления вредителей фермерами.

Перечисленные ниже переменные предполагают использование обычной классификации по типу биологических видов и мест обитания, то есть деление на млекопитающих (крупных и мелких), птиц, пресмыкающихся, земноводных и рыб. Указания по разработке статистики фауны, флоры и мест обитания, подготовленные Европейской экономической комиссией (ЕЭК), предусматривают использование трех основных переменных: тип биологических видов, популяции вида и места обитания вида³⁴. Мы предлагаем здесь использовать два показателя: численность популяции и район

обитания. Данные о численности популяции фауны трудно получить и так же трудно обновить, в то время как для определения района обитания достаточны несистематические визуальные наблюдения с целью уточнения границ этого района. Использование перекрывающих одна другую карт районов обитания различных видов обеспечивает получение приблизительного показателя разнообразия видов. Подсчет популяций и определение районов обитания по списку редких и находящихся в опасности видов (см. раздел D.1.4.3) производится отдельно.

Переменные	Классификации	Замечания
a. Крупные млекопитающие (кол-во, км ²)	Тип биологических видов ^a Вид экозон ^b	Общий показатель здоровья экосистемы
b. Мелкие млекопитающие (кол-во, км ²)	Тип биологических видов ^a Вид экозон ^b	Охарактеризовать по способности приспосабливаться к изменениям в окружающей среде
c. Наземные птицы (кол-во, км ²)	Тип биологических видов ^a Вид экозон ^b	Провести различие между районом размножения и районом миграции
d. Водные птицы (кол-во, км ²)	Тип биологических видов ^a Вид экозон ^b	Провести различие между районом размножения и районом миграции
e. Пресмыкающиеся (кол-во, км ²)	Тип биологических видов ^a Вид экозон ^b	Охарактеризовать по частоте визуального наблюдения, например, "обычен", "редок"
f. Земноводные (кол-во, км ²)	Тип биологических видов ^a Водная экозон ^b	Охарактеризовать по частоте визуального наблюдения, например, "обычен", "редок"
g. Рыбы(кол-во, км ²)	Тип биологических видов ^a Вид экозон ^b	Исключая виды в D.1.3.1, добываемые в коммерческих целях

a См. раздел B.1.1.4.

b См. раздел D.4 "Запасы экосистемы".

D.1.4.2 Запасы флоры

Данные о запасах флоры характеризуют состояние некультивируемой растительности. При создании баз данных этих ресурсов следует принимать во внимание следующие параметры видов флоры и их мест распространения:

a) классификацию сообщества растений по его экологической нише, характеризующейся градиентом температур, влажностью почвы и другими условиями роста растений;

б) факторы, которые воздействуют на распространение, сужение ареала или угрожают существованию растительных видов, то есть болезни, собирательство, загрязнение, изменение целей землепользования и т.п.;

с) внедрение чуждых для данной местности видов; и

д) уничтожение сорняков.

Большую часть естественных мест обитания можно охарактеризовать набором видов доминирующего (и стойкого) растительного покрова и наличием более редких и слабых растений в соответствующих нишах. Эти более редкие растения обычно и более подвержены воздействию окружающей среды и их труднее обнаружить, используя общие методы наблюдения, такие как дистанционное зондирование.

Главная задача проводимой политики состоит в сохранении разнообразия растительных видов, созданного в процессе эволюции за миллионы лет. Особым предметом озабоченности для всего мира является защита и сохранение влажных тропических лесов Амазонии, центральной Африки и архипелага, примыкающего к юго-восточной части Азии (см. раздел D.1.2.1 "Лесные запасы"). В то же время каждой из стран необходимо также разработать свою политику, направленную на сохранение иных видов флоры в собственных естественных экосистемах, то есть в лесах, заболоченных районах, степях и пустынях. Одним из первых шагов в осуществлении такой политики является разработка национального кадастра флоры.

Переменные	Классификации	Замечания
а. Древесные виды (км ²)	Тип биологических видов ^а Вид экосистемы ^б	Охарактеризовать по плотности, например, по показателям биомассы, и по показателям разнообразия
б. Другие сосудистые растения (км ²)	Тип биологических видов ^а Вид экосистемы ^б	Охарактеризовать по плотности, например, по показателям биомассы, и по показателям разнообразия
с. Мхи, грибы и лишайники (км ²)	Тип биологических видов ^а Вид экосистемы ^б	Охарактеризовать по плотности, например, по показателям биомассы, и по показателям разнообразия
д. Водные растения (км ²)	Тип биологических видов ^а Вид экосистемы ^б	Охарактеризовать по плотности, например, по показателям биомассы, и по показателям разнообразия

а См. раздел В.1.1.4.

б См. раздел D.4 "Запасы экосистемы".

D.1.4.3 Редкие, находящиеся под угрозой исчезновения, вымершие и экзотические виды

Тревога, охватившая весь мир в связи с ускорением темпа исчезновения видов, привела к усилению мониторинга видов, находящихся под угрозой исчезновения. Биологи озабочены идентификацией редких, находящихся под угрозой исчезновения и (недавно) вымерших видов, а также интродукцией и распространением экзотических видов. Идентификация и составление перечней таких видов не только привлекает внимание к необходимости сохранения и защиты растений, но и служит средством раннего предупреждения о состоянии (неустойчивости) экосистем. Озабоченность по поводу распространения экзотических видов проистекает от того, что они вступают в борьбу с местными видами за источники питания и районы распространения. Вымирание видов обедняет генетический фонд. Серьезные потери генетическому фонду могут наносить также чрезмерная охота и чрезмерный сбор растений. Примером могла бы послужить выборочная рубка особо ценных деревьев, вследствие чего высокоценный генетический материал просто удаляется, а худшие виды продолжают регенерироваться. На рис. V дан временной ряд нарастающих оценок наличия исчезающих и подвергающихся угрозе видов в основных категориях систематики фауны.

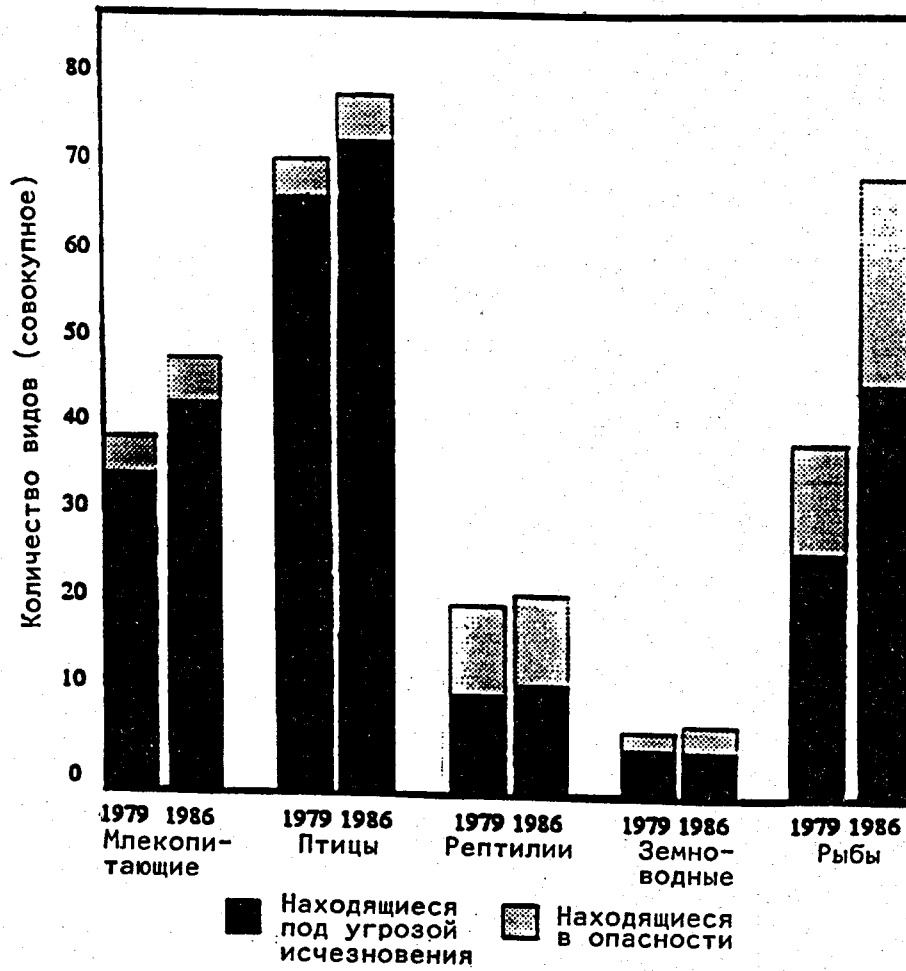
Переменные	Классификации	Замечания
a. Список редких, находящихся под угрозой исчезновения и вымерших видов (кол-во, км ²) ^a	Тип биологических видов Вид экосистемы	Показатель утраты генетического материала
b. Экзотические виды (кол-во, км ²)	Тип биологических видов (дата интродукции) Вид экосистемы	Показатель нестабильности экосистемы

^a См. например, Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП), *Red Data Book*, в которой проводится различие между находящимися под угрозой исчезновения, уязвимыми, редкими, неопределенными, пережившими опасность и недостаточно изученными видами.

D.2. ЦИКЛИЧЕСКИЕ И НЕВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ РЕСУРСЫ

Природные циклические системы не производят "продукт", каковым могли бы считаться биологические и геологические фонды, а скорее могли бы рассматриваться как производители "услуг". С этой точки зрения добычу воды (см. раздел A.1.7) следует считать "услугой", поскольку ее главными целями являются очистка, охлаждение, растворение и перемещение. Лишь сравнительно небольшая доля воды используется как вводимый ресурс производства. Гидрологические фонды определяются объемом воды в озерах (естественных и искусственных), ледниках, подземных водоносных слоях и водных потоках. Концепция атмосферных фондов (то есть объема таковых) несомненно представляет интерес для перспективных исследований сравнительного состояния смеси атмосферных газов (например, озона, углекислого газа) как фактора глобальных изменений климата, однако применительно к национальной статистике она имеет меньшее значение. Данные национальной статистики можно было бы использовать для определения вклада каждой нации в изменение состояния атмосферы за счет выбросов углекислого газа или хлорфторуглеродов

Рисунок V. Находящиеся под угрозой исчезновения и находящиеся в опасности виды в Соединенных Штатах, 1979–1986 годы



Источник: Совет по качеству окружающей среды, Environmental Trends (Вашингтон, О.К., 1989 год)

(см. раздел А.2.1.4). Эти данные, в сочетании с данными глобального мониторинга окружающей среды (поступающими, например, от Глобальной системы мониторинга окружающей среды (ГСМОС), могли бы прямо увязать национальные выбросы с их глобальными последствиями. Климатические данные, представленные в разделе D.2.2, приобретают таким образом, характер "исходной" информации. Невозобновляемыми ресурсами в сущности считаются (уже известные) подземные запасы минеральных и неминеральных веществ и углеводородов. В их более подробной классификации отражена степень уверенности в их наличии.

D.2.1 Гидрологические системы

На помещенном выше рисунке II представлены данные водной статистики по фондам/запасам в виде баз данных водных ресурсов (в фондах и потоках), связанной с водными ресурсами инфраструктуры и данных картирования водосбора. Водосборные бассейны являются основными пространственными единицами, используемыми при создании водной статистики окружающей среды. Комплексное планирование водосбора все шире используется в интересах экономического и социального развития. При создании баз данных водосборов следует учитывать следующие факторы:

- a) социально-экономические данные, представленные в единицах измерения земли и обычно отражающие принадлежность к административным единицам, трудно использовать применительно к границам водосборных бассейнов;
- b) уровень агрегирования следует соотносить с интенсивностью человеческой деятельности и водопользования; так, плотно заселенные территории могут быть разделены на единицы, соответствующие частям водосборного бассейна, в то время как на слабо заселенных территориях такие единицы могли бы включать несколько частей бассейна;
- c) данные по водосборным бассейнам нужно привести в соответствие, невзирая на наличие национальных границ;
- d) следует выделить бассейны "опасных рек", то есть тех рек, где вероятны высокие уровни загрязнения, наводнения или очень низкие уровни воды в сезон засухи.

Данные о водных ресурсах и потоках поступают в результате проведения национальных гидрологических обследований. Источником данных о конкретных водосборных бассейнах, включая данные о гидрологических структурах, являются учреждения, осуществляющие контроль за использованием водных ресурсов. Данными об инфраструктуре водных транспортных путей располагают учреждения, руководящие обслуживанием и управлением каналов и водных транспортных путей. Наилучшим источником информации об ирригационных каналах и их пропускной способности являются, вероятно, министерства сельского хозяйства. Данные об осадках и испарении воды могут быть получены у метеорологических служб. Применительно к большим участкам территории могут использоваться также данные дистанционного зондирования, которые могут помочь при оценке осушительных каналов, орошаемых площадей, районов постоянного снежного покрова и т.д.

D.2.1.1 Водные фонды и потоки

Общие резервные фонды пресной воды измеряются объемом воды в озерах, водохранилищах, ледниках, постоянном снежном покрове, водоносных слоях и других источниках подземных вод с добавлением среднего объема воды в реках и ручьях. Количество воды, которое может быть изъято без сокращения фондов, исчисляется на основе чистого баланса таких факторов как выпадение осадков, испарение,

пополнение подземных фондов и возможности повторного использования. Фонды могут сократиться естественным путем, в особенности когда интенсивность испарения превышает интенсивность выпадения осадков и когда годовой объем таяния снега/льда ледников и постоянных снежных полей превышает объем накопления снега зимой. Другим естественным процессом сокращения фондов, который к тому же нередко усугубляется деятельностью человека (см. например, разделы А.1.1.2 и В.1.2.2 об эрозии в результате сельскохозяйственной деятельности), является заиливание озер и водохранилищ. Подобным же образом естественные и порожденные деятельностью человека процессы могут способствовать накоплению фондов, например в результате создания дамб и водохранилищ (см. Статистику населенных пунктов, А.1.2.е).

Приближенную оценку потенциального поступления воды получают, измеряя объемы водных потоков и выпадения осадков/испарения. Резервные водные фонды выступают в качестве регуляторов, уравнивающих (сезонное) расхождение поступления и спроса. Суммарные изменения объема наличных водных ресурсов трактуются, как фактор воздействия окружающей среды (В.1.2.1). В таблице 8 наряду с данными о площади водосбора приведены данные о предельных объемах "изъятия" воды на различные нужды, не приводящих к сокращению имеющихся запасов воды.

Переменные	Классификации	Замечания
а. Запасы воды (м ³ , км ²)	Вид запасов	Включая озера, водохранилища, подземные воды, ледники и снеговой покров
б. Объем потоков воды (м ³ на единицу времени)	Пункт наблюдения	Измерять объем в единицу времени (секунду, сутки, месяц, год)
с. Годовой/сезонный объем выпадения осадков (мм)	Водосборный бассейн	Отобразить на карте месячную норму выпадения осадков в периоды муссонов, сильных зимних дождей/снегопадов, нестабильные осадки и т.д.
д. Годовой/сезонный объем испарения ^а (мм)	Водосборный бассейн	Отобразить на карте месячные нормы испарения

а Интенсивность испарения зависит от температуры, солнечного освещения, растительного покрова и свойств поверхностных материалов, таких как скальные породы, почвы и вода.

D.2.1.2 Созданная человеком инфраструктура

Человек начал перестраивать структуру естественной гидрологической сети уже в ранний период развития цивилизаций по берегам рек. К настоящему времени уже создана мощная инфраструктура, обеспечивающая подачу воды, осушение переувлажненных земель и болот, предотвращение наводнений, использование источников энергии и водных транспортных систем. К числу нежелательных побочных результатов перестройки гидрологической сети (А.1.8.2) относятся изменения в характере экосистем (В.2.4), климата (D.2.2) и увеличение числа случаев заболеваний

Таблица 8. Поверхностные воды: оценки объемов стока, общего потенциально возможного изъятия ресурса и текущего использования по районам водосбора в Австралии (в миллионах мегалитров в год)

Район водосбора	Площадь (км ²)	Сток	Возможности изъятия ^a	Использование ^b	В процентах ^c
Северо-восточное побережье	450 945	84	22,9	0,9	3,9
Юго-восточное побережье	274 413	43	14,7	1,7	11,6
Тасмания	68 200	53	5,4	0,2	3,7
Муррей-Дарлинг	1 033 530	24	16,9	9,2	54,4
Большой Австралийский залив	82 300	1	0,2	0,3 ^d	150,0
Юго-западное побережье	314 500	7	1,4	0,4	28,6
Индийский океан	518 600	4	0,2	-	-
Тиморское море	547 060	81	22,0	-	-
Залив Карпентария	638 430	86	13,0	-	-
Озеро Эйр	1 169 905	6	0,2	-	-
Баллу-Банканния	100 570	1	-	-	-
Западное плато	2 012 080	2	0,1	-	-
Австралия	7 210 533	390	97,0	12,7	13,1

Источник: Министерство искусств, национального достоинства и окружающей среды, State of the Environment in Australia, 1986 (Канберра, 1987 год)

- a** Возможности изъятия водных ресурсов определяются как среднегодовой объем пресной и слабосоленой воды, который, в соответствии со сложившейся практикой водопользования, можно было бы изымать из имеющихся или потенциальных источников поверхностных или подземных вод на постоянной основе темпами, обеспечивающими удовлетворение потребностей городов, ирригации, промышленности или экстенсивного животноводства.
- b** Общий объем потребления воды за пределами ее потоков (то есть воды, которая изымается, но не возвращается в потоки или водохранилища (озера) или не отводится для вторичного использования) включает воду, используемую на нужды ирригации, городского хозяйства, промышленности и сельских районов.
- c** Использование в процентах от возможного объема изъятия.
- d** Включая ввозимую воду.

болезнями, возбудители которых обитают в воде (В.3.1). В ряду очевидных экономических выгод следует упомянуть выработку электроэнергии (А.1.6), повышение производительности сельского хозяйства (А.1.1), увеличение стабильности водоснабжения (А.1.7.1), улучшение условий судоходства (А.1.7.2), обеспечение защиты от наводнений и создание новых мест отдыха и развлечений (А.1.8.2). Из всех аспектов перестройки гидрологической сети наибольшее внимание уделялось техническим и экономическим выгодам. В последние годы предметом особой озабоченности стали размеры ущерба, наносимого окружающей среде, и возможные социальные потрясения, вследствие чего анализ "затраты-выгода" стал производиться более тщательно, чтобы дать должную оценку всем возможным изменениям гидрологического режима. Примеры статистического описания проектов гражданского строительства даны в разделах А.1.2.е и D.1.2.б в Статистике населенных пунктов.

В базах данных выделяются пять типов систем инфраструктуры: плотины и водохранилища; системы доставки воды (например, акведуки, ирригационные каналы, насосные станции и хранилища воды); системы осушения и защиты от наводнений (например, осушительные каналы, городские канализационные сети, насыпи и насосы); системы водного транспорта (например, транспортные каналы и углубленные участки водных путей); и перестройка береговой линии в интересах проживания людей и коммерческой деятельности (например, подсыпка берегов, подпорные стенки, доки и гавани, пруды аквакультуры) и использование береговой линии для отдыха и развлечения.

Переменные	Классификации	Замечания
а. Плотины и водохранилища (м ³ , км ²)	Назначение	Уточнить одноили многоцелевое назначение и характер создаваемой нагрузки
б. Системы доставки (км, км ² , м ³)	Назначение	Провести различие между сельскохозяйственными и городскими/промышленными системами
с. Системы осушения и защиты от наводнений (км, км ² , м ³)	Назначение	Провести различие между городскими/промышленными и сельскохозяйственными системами
д. Водотранспортные системы (км, м)	Пропускная способность	Длина, глубина, включая землечерпальные работы
е. Перестройка береговой линии (км, га)	Назначение	Включая использование береговой линии для развития аквакультуры

D.2.2 Климат

Для описания циклических атмосферных систем используются физические свойства движений воздушных масс и данные о качественном (химическом) составе проб воздуха. С помощью последних оценивается загрязнение воздуха (см. раздел В.2.1), в то время как первые представляют собой климатические переменные в

узком смысле этого понятия. Данные такого рода получают из стационарных пунктов наблюдения, расположенных на поверхности земли, или путем зондирования верхних слоев атмосферы (с помощью, например, запуска метеозаров). Использование спутников на околоземных орбитах позволило метеорологам получать изображения сложных погодных процессов. Основной проблемой получения данных является не их скудность, а их явный избыток. Поэтому при создании баз данных необходимо тщательно проанализировать критерии отбора данных и методы синтеза климатической информации. Данные для сравнения получают из архивных источников.

Основу баз данных об атмосфере составляют данные о климатических переменных и качестве воздуха. С точки зрения статистики окружающей среды именно они являются ключевыми исходными данными для оценки степени естественной продуктивности и качественного состояния окружающей среды. Очень сильные отклонения от нормальных температур и колебания количества осадков рассматриваются как факторы стресса в окружающей среде, порождающие неурожаи и влекущие социальные и экономические последствия. Особую тревогу вызывает возможность долгосрочных климатических изменений в результате деятельности человека. В связи с этим приоритетом на международном уровне должно пользоваться создание баз данных для мониторинга глобального потепления в результате влияния "парникового эффекта".

Метеорологические исследования, проведенные как правительствами, так и неправительственными организациями, привели к созданию базовых карт для планирования и оценки риска. Эти карты выполняют роль исходных баз данных, позволяющих оценивать состояние окружающей среды, возможностей развития и осуществлять анализ риска. Для такого анализа необходимы документальные свидетельства частотности и мест метеорологических явлений, несущих опасность климатических катаклизмов, и/или карты опасных районов, например районов прохождения смерчей, районов, подверженных засухам или частым наводнениям. Соединив пункты с одинаковыми средними значениями тех или иных показателей линиями (то есть изоплетами), мы получаем карты климатических градаций. Климатические зоны могут быть выделены путем синтеза нескольких переменных для получения типа климата, например зоны умеренного морского, влажного тропического, сухого континентального климата и т.д. Для определения долговременных тенденций изменения климата необходимо иметь описания обычных ежегодных отклонений. Один из методов такого описания состоит в представлении климатических переменных в виде текущих средних величин за 5-10 лет. С точки зрения состояния окружающей среды наибольшую озабоченность вызывают, конечно, климатические изменения и их воздействие на природные процессы и на деятельность человека. Задача здесь состоит в получении из архивных источников базовых данных, характеризующих климатические условия в отдаленные друг от друга периоды времени.

Выбор климатических показателей определяется типом господствующего в данной стране климата и соответствующим ему характером человеческой деятельности и природных процессов. Так, в сельскохозяйственных регионах наиболее важны те из переменных, которые воздействуют на объем сбора культур (например, количество осадков, амплитуда колебаний температуры и, в районах с коротким вегетационным периодом, даты первых и последних заморозков). В засушливых регионах необходимо определить интервалы (в днях) между выпадением осадков в критические периоды роста растений. Аналогичным образом выделяются нужные параметры для стран с холодным климатом, где следует определить количество дней, в течение которых сохраняется снеговой покров, в то время как для стран жаркого климата важно знать количество дней, в течение которых температура превышает некоторый уровень.

Переменные	Классификации	Замечания
a. Средняя максимальная дневная температура (°C)	Избранные пункты	Пункт должен быть характерен для различных градиентов температур
b. Средняя минимальная дневная температура (°C)	Избранные пункты	Пункт должен быть характерен для различных градиентов температур
c. Осадки за месяц (мм)	Избранные пункты	Провести различие между осадками в виде снега и дождевыми осадками
d. Солнечная погода (часы)	Избранные пункты	Альтернативный показатель: время (в процентах) облачной погоды
e. Дата первых/последних заморозков (дата)	Избранные пункты	
f. Средний интервал колебаний влажности (в процентах)	Избранные пункты	

D.2.3 Литосфера

Литосфера есть удобный обобщающий термин, обозначающий твердую часть поверхностного слоя Земли. Сюда входит тонкий слой внешней коры, содержащий геологические поверхностные материалы, такие как почвы и скальные породы, подпочвенные породы и преимущественно базальтовые скальные породы под дном океанов, а также топографическая конфигурация литосферы, то есть горы, долины и равнины. О нестабильности состояния литосферы свидетельствуют такие бурные явления, как землетрясения, оползни и вулканическая активность. Поверхность литосферы преобразуется также под воздействием гидросферы и атмосферы в ходе процессов водной и ветровой эрозии. Подземным фундаментам минеральных ресурсов и энергоносителей посвящены разделы D.2.4 и D.3.1, ниже. Важной составляющей статистики окружающей среды являются данные о деятельности человека на земле. Такого рода данные обычно содержатся в статистике землепользования и соответствующих картах. Площади земли, отведенные для различной деятельности, можно отнести к категории фондов земной поверхности, о которых идет речь в данном разделе. Напротив, изменения в характере использования земли рассматриваются в качестве человеческой деятельности в разделе A.1.8 "Землепользование и изменение структуры окружающей среды".

Базы данных о литосфере были созданы главным образом в интересах регионального анализа и планирования, с выделением прежде всего данных о потенциале экономического развития. Важной особенностью РРСОС является возможность видоизменять и приспосабливать существующие базы данных для анализа стрессов в окружающей среде и сопутствующего им риска. Наибольший интерес в этом контексте представляют в основном переменные в виде представленных на картах данных о характеристиках литосферы, например о ее геологическом строении, почвах,

рельефе местности и общем направлении использования земли. Карты землепользования составляются на основе классификации природных свойств и характера использования земли человеком. Вследствие этого рекомендуется составлять отдельные карты землепользования с информацией, в первом случае о "покрове" и, во втором случае, о "деятельности". "Деятельность" имеет характер социально-экономический, в то время как "покров" характеризуется биофизическими свойствами окружающей среды. Статистика покрова может быть получена путем интерпретации данных дистанционного зондирования, а данные о деятельности получают путем сбора информации об официально определенных целях землепользования, например военных или о неофициальных целях, например развлечении и отдыхе. Наиболее важная исходная информация для планирования и контроля состояния окружающей среды содержится в "картах потенциального риска". Для этих карт собираются данные о частоте, силе и месте таких событий, как землетрясения, оползни и проявления вулканической активности. Менее детализованная карта потенциальной эрозии может быть получена путем накладывания друг на друга карт рельефа, климата, типов почв и человеческой деятельности. Фактически протекающие процессы эрозии рассматриваются как результат воздействия на окружающую среду в разделе В.2.3.1 "Качество почвы".

Карты землепользования являются важным оружием планирования и контроля состояния окружающей среды. Существуют различные варианты подхода к классификации землепользования:

а) деятельность человека: использование земли человеком в целях, выражаемых такими категориями, как сельское хозяйство, лесное хозяйство, городское строительство, военное дело, национальные парки, отдых и развлечение и т.д.;

б) картирование экосистем: оно включает, в частности, такие характеристики естественного состояния земель, как пустыня, земля с травяным покровом, влажный тропический лес и альпийский луг и в то же время такие характеристики агро-экосистем, как орошаемое рисовое поле, полевая полоса, монокультура и плантация;

с) экономическая продуктивность: называются такие направления экономической деятельности, как предприятия, электростанции и туризм;

д) естественная продуктивность: распределение по уровням производства биомассы;

е) потенциал землепользования: возможность использования земли в целях сельского хозяйства, лесного хозяйства, для отвода зоны обитания диких животных и растительных видов, отдыха, развлечения и туризма;

ф) картирование природных ресурсов: имеются в виду запасы биологических ресурсов, например леса или размещение подземных ресурсов;

г) картирование подведомственности и прав собственности: юридические, институциональные или административные характеристики землепользования.

В классификации землепользования ЕЭК (см. раздел А.1.8 и приложение II) сочетаются классификация по виду деятельности и классификация по типу растительного покрова, и ее следует должным образом модифицировать для использования в странах за пределами региона ЕЭК.

Основными источниками данных о литосфере являются национальные геологические обзоры, национальные картографические управления и департаменты/министерства сельского хозяйства. С другой стороны, картирование землепользования отличается сложностью и основано на использовании данных, получаемых из нескольких источников. В число их входят сельскохозяйственные переписи и переписи населения, дистанционное зондирование, региональные и местные учреждения планирования.

Переменные	Классификации	Замечания
a. Рельеф местности (м, км ²)	Вид рельефа	Например, гористый, холмистый, плоская возвышенность, долина, равнина
b. Геологическое строение (км ²)	Вид полезного ископаемого	Включая геологические признаки наличия потенциальных ресурсов, например для сельского хозяйства, добычи углеводородов и минерального сырья
c. Почвы (км ²)	Вид почвы Продуктивность	Включая показатели пригодности почвы для растительности и сельского хозяйства
d. Землепользование ^a (км ²)	Вид растительного покрова Вид деятельности	Включая показатели стресса в окружающей среде, основанные на "степени провоцирования стресса", присущей различным видам землепользования
e. Картирование риска геологических явлений (км ² , кол-во, масштаб)	Вид события	Риск, основанный на показателях частотности и размаха явления
f. Потенциальная почвенная эрозия (т/га)	Вид эрозии	Провести различие между водной эрозией и ветровой эрозией

a См. раздел A.1.8.1 и приложение II.

D.2.4 Минеральные ресурсы

Статистика запасов минерального сырья и углеводородов и их добычи является базой, используемой для определения темпов истощения (B.1.2.3). Эти данные особенно важны для принятия решений, касающихся сохранения ресурсов, изыскания альтернативных источников ресурсов, использования заменителей и политики цен. Полезным дополнением к этим базам данных служит картирование добычи полезных ископаемых и размещения их залежей. Хотя степень воздействия на окружающую среду в отдаленных малонаселенных регионах, таких как северная Канада, Сибирь и Амазония, вызывает большую озабоченность, не следует упускать из виду воздействие на окружающую среду в регионах со значительной плотностью населения. Основными факторами деградации окружающей среды в последних являются отходы

горнодобывающей промышленности, оседание и смыв поверхностных материалов (см. раздел В.2.2.3). Среди работ по восстановлению качества окружающей среды наиболее трудными и требующими наибольших затрат являются работы по рекультивации заброшенных горных выработок (см. раздел С.1.3).

Основным источником данных о минеральных ресурсах являются департаменты/министерства, занимающиеся их хозяйственным освоением и эксплуатацией. В число других источников данных входят отраслевые обследования горнодобывающих предприятий. Эти обследования позволяют также получать дополнительные данные об основных производственных фондах и технологии. Данные о поселках при горнодобывающих предприятиях могут быть получены путем анализа результатов переписей населения, а также других социо-экономических обследований. Что касается пространственной конфигурации объектов горнодобывающей промышленности, в особенности открытых разработок, карьеров и транспортных сетей, то информацию о них получают путем изучения материалов топографических съемок и интерпретации данных дистанционного зондирования.

D.2.4.1 Минеральные ресурсы

Следует отличать экономически рентабельные запасы полезных ископаемых от запасов экономически нерентабельных. К последним относятся все запасы, которые не подлежат эксплуатации при текущем уровне затрат за добычу, переработку и транспортировку и текущем уровне цен на мировом уровне. Термин "доказанные запасы" обозначает те уровни концентрации и количества запасов, сведения о которых достаточно достоверны. Экономически рентабельными называют "доказанные запасы", которые можно эксплуатировать в контексте существующих цен и технологий. Недоказанные запасы, которые, однако, вероятно имеются в силу характера уже изученных геологических структур и признаков, полученных в ходе разведывательных работ, относят к категории теоретически возможных. Данные о доказанных запасах публикуются в национальных и международных отчетах о деятельности горнодобывающих отраслей. Для определения возможности устойчивого развития очень важно иметь данные о наличии запасов полезных ископаемых, в особенности данные о количестве лет, на которые полезных ископаемых хватит при текущих темпах их добычи. В качестве примера расчеты балансов некоторых видов полезных ископаемых приведены в таблице 9.

Переменные	Классификации	Замечания
а. Экономические запасы (т)	Вид полезного ископаемого Местонахождение	Эксплуатируемое в настоящее время
б. Достоверные запасы (т)	Вид полезного ископаемого Местонахождение	Используются для показателей темпов истощения (запасы/годовая добыча) ^а
с. Теоретические запасы (т)	Вид полезного ископаемого Местонахождение	Потенциальные возможности эксплуатации

^а См. раздел В.1.2.3.

Таблица 9. Счета запасов для железа, меди и цинка в Норвегии,
1980 - 1986 годы
(в тыс. т)

Год	Запасы (на 1 янв.)	Добыча	Переоценка (на 31 дек.)	Запасы (на 31 дек.)
Железо				
1980	157 300	-2 500	-3 200	51 600
1981	151 600	-2 667	-70 933	78 000
1982	78 000	-2 125	-873	75 000
1983	75 000	-2 299	-1	72 700
1984	72 700	-2 497	35 577	34 700
1985	34 700	-2 246	-4 494	27 960
1986	27 960	-2 385	-325	25 250
Медь				
1980	502	-29	-83	390
1981	390	-28	-82	280
1982	280	-28	-2	250
1983	250	-23	-2	225
1984	225	-25	-22	178
1985	178	-24	-20	134
1986	134	-22	10	122
Цинк				
1980	535	-27	-63	445
1981	445	-30	-85	330
1982	330	-32	2	300
1983	300	-32	2	270
1984	270	-29	-91	150
1985	150	-27	21	144
1986	144	-27	71	188

Источник: Statistisk Sentralbyrå, Miljøstatistikk 1988. Naturressurser og miljø
(Oslo, 1988)

D.2.4.2 Инфраструктура добывающей промышленности

База данных об инфраструктуре для добычи полезных ископаемых обеспечивает показатели воздействия горнопромышленной деятельности на окружающую среду и способности исчерпания запасов. Представляют интерес три вида основных фондов, а именно мощности на месте (годовая производительность отдельных шахт); мощность инфраструктуры (провозная способность транспорта, осуществляющего перевозки к портам или обрабатывающим предприятиям) и горняцкие поселения (население). Последнее особенно важно с экологической точки зрения, когда новые горнопромышленные районы создаются в удаленных районах.

Переменные	Классификации	Замечания
a. Шахты (кол-во, т)	Вид полезного ископаемого Местонахождение	Показатель мощностей, различайте по технологии, например подземная добыча, открытая разработка
b. Транспорт (км ²)	Вид транспорта	Транспортные коридоры, например, через леса
c. Горняцкие поселения (кол-во)	Вид полезного ископаемого Местонахождение	Население как показатель экологического стресса

D.3 ЗАПАСЫ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Запасы энергоресурсов рассматриваются как потенциальные источники доступной энергии, заключающиеся в природных силах ветра, воды, солнечного излучения и тепла, содержащегося под земной корой, и как горючие биологические материалы и запасы углеводородов и урана. В современном промышленном государстве доступ к богатым (дешевым) источникам энергии и наличие возможностей для эффективного преобразования энергии являются предварительным условием экономического развития. Экологический стресс в результате потребления и производства энергии в большом объеме привел к переоценке процесса промышленного развития и к поиску мер для смягчения этого стресса. С экологической точки зрения можно провести различие между источниками возобновляемой и невозобновляемой энергией. Последние, наряду с минеральными ресурсами, являются истощимыми в конечном счете. В то же время источники возобновляемой энергии находятся в тесной зависимости от состояния природных, биологических или циклических (гидросфера и атмосфера) систем.

Воздействие на окружающую среду сильно различается в зависимости от источника энергии и процесса преобразования энергии. Углеводороды в значительной степени способствуют атмосферному загрязнению. Гидроэнергия воздействует на гидросферу и может вызвать потери плодородных низинных земель. Ядерная энергия влечет за собой риск аварий и радиации. Данные о запасах энергоресурсов являются необходимой исходной информацией для анализа экологического воздействия (раздел В), регулирования предложения энергии и спроса на нее (А.1.6), политики, экономии энергии/энергетической безопасности (раздел С.1.2). Сводное описание последствий использования энергоресурсов в статистике окружающей среды дается на рис. I, выше.

D.3.1 Источники невозобновляемой энергии

Одним из ключевых показателей энергетической безопасности страны являются оценки запасов нефти, газа и угля. Эти статистические данные показывают оценки запасов, полученные посредством геологической разведки. Дальнейшая корректировка с учетом экономических и технических возможностей добычи дает оценки экономических "запасов". Местоположение запасов представляет собой другой аспект, который следует учитывать в экологическом анализе. Районы добычи углеводородов и соответствующих транспортных коридоров обычно связаны с высоким экологическим риском. Запасы, открытые в море, в удаленных регионах и в экологически уязвимых районах, вызывают особую озабоченность, связанную с их потенциальным воздействием на социальные условия и окружающую среду.

Данные о запасах обычно имеются в департаментах энергетики и/или шахт и в ассоциациях угольной и нефтяной промышленности. Данные о созданных человеком инфраструктурах получают из вышеупомянутых источников и из статистических обследований предприятий. Другими источниками данных являются карты и изображения, полученные путем дистанционного зондирования. Последние могут быть особенно полезны при оценке площади, подвергнувшейся неблагоприятному воздействию, вокруг места разработки. Составление карт пространственного распределения запасов, шахт и скважин, транспортной инфраструктуры (например трубопроводов), разведочной деятельности (например, сейсмических профилей) и поселений обслуживающего населения обеспечивает основу для пространственного анализа воздействия на окружающую среду.

D.3.1.1 Запасы углеводородов и урана

Запасы углеводородов можно классифицировать по их физическим свойствам (то есть, твердые, жидкие и газообразные) и по их химическим свойствам (например, содержание серы, концентрация углерода). Другие признаки описывают глубину залегания запасов, расстояние от рынков и технологические процессы извлечения и очищения (например, битуминозные пески). Следует проводить различие между запасами, которые известны, но считаются непригодными для эксплуатации в нынешних условиях, и теми, которые эксплуатируются в настоящее время или, вероятно, будут эксплуатироваться в ближайшем будущем.

Переменные	Классификации	Замечания
а. Достоверные запасы углеводородов (т, брл, м ³)	Вид углеводородов Местонахождение	Различайте эксплуатируемые в настоящее время и те, которые держатся в резерве
б. Теоретические запасы углеводородов (т, брл, м ³)	Вид углеводородов Местонахождение	Включая сланцы, битуминозные пески
с. Запасы урана (т)	Вид урана Местонахождение	Различайте эксплуатируемые в настоящее время и те, которые держатся в резерве

D.3.1.2 Основные фонды инфраструктуры энергетики

Некоторыми важными переменными для оценки потенциального воздействия добычи энергоресурсов на окружающую среду являются статистические показатели производительности добычи минеральных ресурсов и нефти; провозной способности, включая трубопроводы; производительности деятельности по очистке; и другой инфраструктуры, например для разведки новых источников энергии. Эту базу данных следует также увязать со статистическими данными о производстве и потреблении энергии, идентифицированными в разделе A.1.6.

Переменные	Классификации	Замечания
а. Производительность добычи (т, брл, м ³)	Вид добычи Источник энергии Местоположение	Углеводороды, уран; годовая производственная мощность
б. Инфраструктура и провозная способность транспорта (км, т)	Вид транспорта Местоположение	Годовая провозная способность транспорта и протяженность сети
с. Инфраструктура процесса (брл, м ³ , т)	Вид продукта Местоположение	Включая нефтеочистительные заводы, промывку угля и обработку урана
д. Инфраструктура разведки (кол-во, м, \$)	Вид разведки Местоположение	Включая число буровых установок и метры разведочного бурения
е. Горняцкие города (кол-во)	Местоположение	Население как показатель экологического стресса

D.3.2 Источники возобновляемой энергии

Источниками данных для оценки потенциалов возобновляемой энергии являются лесные кадастры, сельскохозяйственные обследования (например, доступ к древесному топливу) и данные дистанционного зондирования о растительном покрове. Данные об энергетических потенциалах "циклических систем" получаются из геологических и гидрографических съемок, метеорологических данных и от учреждений, занимающихся вопросами развития альтернативных источников энергии. Технологические и технические данные обеспечивают статистику в отношении возможности использования ресурсов, например данные обследований и исследований гидроэнергетического потенциала водосборных бассейнов. Данные об инфраструктуре получаются из различных источников, включая гидроэнергетические компании и учреждения, занимающиеся вопросами развития альтернативных источников энергии и экономии энергии.

D.3.2.1 Энергетический потенциал

Данные об источниках возобновляемой энергии показывают возможности преобразования солнечной, биологической и геотермальной энергии и использования динамики циклических систем атмосферы и гидросферы Земли. Основными факторами в выборе этих источников энергии являются оптимальные издержки, техническая осуществимость, привлекательность альтернативного использования (например,

древесины в качестве топлива или строительного материала), культурные и социальные ценности и уровень развития. Некоторыми источниками возобновляемой энергии являются традиционные способы использования источников энергии для получения тепла и совершения работы, особенно в самообеспеченных общинах. В разделе А.1.6.2 "Преобразование энергии" описываются переменные, относящиеся к производству возобновляемой энергии. Здесь цель заключается в разработке базы данных о потенциале источников возобновляемой энергии, для которой можно выделить следующие категории и переменные:

а) солнечная энергия: уровни излучения на поверхности земли, среднегодовые часы солнечного света;

б) биологическая энергия: лес (плотность биомассы), древесное топливо (деревенские лесные участки), остатки сельскохозяйственных культур (производство продукции растениеводства), коровий навоз (поголовье скота), торфяной мох³⁵ (площадь и глубина);

с) циклические системы:

i) гидрологические системы: реки (сток/градиент), моря (высота приливов, действие волн);

ii) атмосфера: ветер (скорость и устойчивость);

iii) литосфера: подземное тепло (вулканические источники, тепловой потенциал грунтовых вод, геотермальный градиент земной коры³⁶).

Главный интерес в разработке данных об источниках возобновляемой энергии заключается в поддержке политики, касающейся альтернативных источников энергии. Параметры источников возобновляемой энергии могут быть представлены в виде карт. На рис. VI показано распределение солнечного излучения в стране. Солнечное излучение является основной формой энергии, характеризующейся постоянным притоком тепла извне по отношению к Земле.

Переменные	Классификация	Замечания
а. Лес (Дж/га)	Вид леса	Включая возделываемые и местные деревенские лесные участки
б. Торфяной мох (Дж/га)	Вид торфяного мха	
с. Остатки сельскохозяйственных культур (Дж/га)	Вид сельскохозяйственной культуры	Альтернативное использование в качестве удобрения
д. Потоки (кВт-ч)	Вид потока	Потенциальная генерирующая мощность
е. Прочие гидрологические (кВт-ч)	Вид источника	Включая энергию приливов, горячие источники
ф. Ветер (км/ч)	Станция	Определите районы надежного источника

Рисунок VI. Среднегодовое количество часов солнечной погоды в Швеции, 1931–1960 годы



Источники: Statistiska Centralbyran, Naturmiljön i siffror, Miljöstatistisk Arsbok 1986–1987 (Stockholm, 1987).

g. Солнечная энергия (Дж/га)	Станция	Потенциал солнечной энергии
h. Термальный источник (Дж)	Вид источника	Включая горячие источники, вулканический источник

D.3.2.2 Инфраструктура энергетики

Эта база данных описывает используемую на месте созданную человеком инфраструктуру для эксплуатации источников возобновляемой энергии от простых, но эффективно потребляющих древесное топливо печей для приготовления пищи до массивных плотин для производства гидроэлектроэнергии. Электроэнергия из гидроэнергии является самым важным источником возобновляемой энергии в настоящее время. Тем не менее достигнуты большие успехи в освоении энергетического потенциала биомассы (например, производство спиртового бензина в Бразилии) и в основном на экспериментальной основе в выработке электроэнергии из источников энергии ветра и солнца. Во многих районах мира основным источником (местной) энергии является сжигание древесины и других органических веществ (например, коровьего навоза). Растет интерес к разработке энергетически эффективных, мелкомасштабных технологий, основанных на местных источниках возобновляемой энергии. Наличие энергопотребляющей техники в домашнем хозяйстве описано в разделе D.1.1.d Статистики населенных пунктов.

Главная задача статистики по инфраструктуре возобновляемой энергии состоит в том, чтобы следить за изменениями в природе и показывать масштабы освоения этих форм энергии. Например, средний размер плотин значительно увеличился по сравнению с теми, которые были построены в начале столетия, что привело к затоплению больших площадей и крупномасштабному разрушению окружающей среды и социальным потрясениям. Другим важным технологическим изменением явилось увеличение мощности линий передачи, позволяющее "экономичную" передачу электрического тока на дальние расстояния. Одним из результатов этого стала эксплуатация гидроэлектроэнергии далеко от потребителя, как, например, в системе залива Джеймс (Квебек, Канада). Гидротехнические сооружения находятся теперь в районах относительно нетронутой природы и оказали значительное воздействие на эту природу и жизнь племен.

Переменные	Классификации	Замечания
a. Установки, работающие на биомассе (кВт, Дж, кол-во)	Вид установки	Включая установки для выработки электроэнергии и очистки топлива
b. Установки, работающие на солнечной энергии (кВт, Дж, кол-во)	Вид установки	Включая установки для выработки электроэнергии и бытовые устройства для отопления и приготовления пищи
c. Установки, использующие энергию ветра (кВт, Дж, кол-во)	Вид установки	Включая крупные и индивидуальные бытовые установки и традиционные ветряные мельницы

d. Установки, использующие энергию воды (мелкомасштабное использование) (кВт, Дж, кол-во)	Вид установки	Включая водяные мельницы и малые гидроустановки
e. Геотермальные установки (кВт, Дж, кол-во)	Вид установки	Включая крупные установки для отопления и выработки электроэнергии и малые установки
f. Гидроплотины (м ³ , га, кВт-ч)	Вид плотины, размер плотины, объем водохранилища, дата постройки	Укажите многоцелевые сооружения
g. Другая гидроинфраструктура (кВт-ч)	Вид источника	Включая водопадные, приливные и волновые установки
h. Передача гидроэлектроэнергии (км, кВт-ч)	Мощность	

D.4 КАДАСТР ЭКОСИСТЕМ

Целью кадастра экосистем является регистрация размеров, разнообразия и пространственного распределения природных объектов страны. Эти объекты все более рассматриваются как национальные активы, и был предпринят ряд международных инициатив по содействию осуществлению национальных программ, в соответствии с которыми отдельные части их природных экосистем выделяются в качестве заповедников (см. раздел C.1.1). Кадастр экосистем может использоваться для экологического восстановления районов, находящихся в критическом состоянии, которые деградировали ниже уровня их природной емкости; в качестве основы для составления экологических карт и разработки баз данных и для разработки ключевых показателей с целью оценки экологически обоснованного развития. Кадастр можно рассматривать как всеобъемлющую базу данных о природе, показывающую следующие характеристики:

- a) классификация экосистем или экозон (см. ниже);
- b) включение параметров, описывающих биофизические характеристики с точки зрения физиографии, растительности, геологии и климата;
- c) регистрация пространственных характеристик с точки зрения площади и географических координат;
- d) оценка природных объектов с помощью показателей состояния экосистемы, включая разнообразие биологических видов, емкость среды обитания и распространенность болезней;
- e) оценка соответствующей деятельности человека, такой как изменение вида использования земли, удаление биоты и охрана и восстановление окружающей среды.

Хотя конечная цель заключается в разработке детальной классификации экосистем, которая может применяться на низких (округ или графство) административных уровнях, первым шагом обычно явится определение небольшого числа "экозон", быть может, 15-20, на более высоких (провинция) уровнях. Для определения экозон употребляются следующие характеристики:

- a) физиография, например, холмы, равнины и прибрежные зоны;
- b) характеристики почв и поверхности, например органогенные почвы, каменные поверхностные материалы или аллювиальные почвы;
- c) климат, например, жаркий влажный, холодный сухой, умеренный морской;
- d) флора и фауна, например, структура биологических видов, особенно доминирующая флора, леса, луга и сильно увлажненные земли.

В таблице 10 даются характеристики экозон, разработанные в Канаде для статистических и аналитических целей.

Системы классификации экосистем или классификации по биофизическим признакам обычно строятся иерархическим образом. Высший уровень описывает глобальные экозоны, или типы биома (например, леса, луга, тундра и пустыни). Они, в свою очередь, подразделяются на все более уникальные экологические типы, такие как леса в разбивке на леса умеренного пояса, тропические и бореальные. Дальнейшие подразделения определяют конкретные виды климата, почвы и доминирующие типы флоры и фауны экосистем, такие как влажные прибрежные леса, альпийские системы или болота, покрытые мангровым лесом. Их можно далее различать по изменяемым человеком системам, характеризующимся доминирующими сельскохозяйственными культурами и видами скота и населенными пунктами и инфраструктурами. Кадастры экосистем представляют собой развивающуюся науку, и к ним обращаются особенно в связи с ведущейся в настоящее время работой по составлению экологических карт. Таким образом, классификация экосистем, необходимая для статистических целей, требует уровня обобщения, который совместим с составлением накладных карт социально-экономических данных.

Таблица 10. Характеристики экосон суши в Канаде

Экозона	Физиография	Растительность	Почвы/поверхностные материалы	Климат	Использование в настоящее время
Тундровые Кордильеры	Гористая местность	Альпийская и арктическая тундра	Мерзлотная, бруни- соль; коллювий, морена, горная порода	Холодный, полусухой, субарктический	Ловля капканами, охота, отдых, туризм, добывающая промышленность
Бореальные Кордильеры	Гористая местность; местами холмы и равнины	Бореальная; местами альпийская тундра и редколесье	Бруни- соль; коллювий, морена, горная порода	Умеренно холодный, влажный горный	Охота, ловля капканами, лесное хозяйство, отдых, добывающая промышленность
Тихоокеанская морская	Гористая местность; местами прибрежные равнины	Прибрежная, тсуга западная и тсуга Мертенса	Подзолистая; коллювий, морена, горная порода	Очень влажный, мягкий, умеренный морской	Лесное хозяйство, рыболовство, урбанизация, сельское хозяйство
Горные Кордильеры	Гористая местность и внутренние равнины	Смешанная растительность: от хвойных лесов до полевых полей	Лювисоль, бруни- соль, морена, коллювий, горная порода	Умеренно холодный, от влажного горного до сухого	Лесное хозяйство, сельское хозяйство, туризм, отдых
Бореальная равнина	Равнины; местами предгорья	Хвойные и широко- листовые бореальные леса	Лювисоль; морена, озерная	Умеренно холодный, влажный бореальный	Лесное хозяйство, сельское хозяйство, отдых, ловля капканами
Таежная равнина ^a	Равнины; местами предгорья	Редколесье; кустарники и сильно увлажненные земли	Мерзлотная, бруни- соль; органо- генная, морена	От холодного, полусухого, субарктического до влажного бореального	Охота, ловля капканами, отдых
Прерия	Равнины; местами предгорья	Низкотравные и смешанные луга; осино- вый парковый лес	Черноземная; морена, озерная	Холодный, полусухой	Сельское хозяйство, урбанизация, отдых
Таежный щит	Равнины; местами внутренние холмы	Редколесье, местами арктическая тундра и лишайниковая пустошь	Мерзлотная, бруни- соль, морена, горная порода	От влажного, холодного бореального до холодного, полусухого, субарктического	Охота, ловля капканами, отдых
Бореальный щит ^b	Равнины; местами внутренние холмы	Хвойные и широко- листовые бореальные леса	Бруни- соль, морена, горная порода, озерная	Холодный, влажный бореальный	Лесное хозяйство, добывающая промышленность, отдых, туризм
Равнина Гудзонова залива	Равнины	Сильно увлажненные земли, арктическая тундра и местами хвойные леса	Мерзлотная; органо- генная, морская	От холодного, полусухого субарктического до холодного бореального	Охота, ловля капканами, отдых
Равнина, покрытая смешанным лесом	Равнины; местами внутренние холмы	Смешанные широко- листовые и хвойные леса	Лювисоль; морена, морская, горная порода	От холодного до мягкого бореального	Сельское хозяйство, урбанизация, отдых
Атлантическая морская	Холмы и прибрежные равнины	Смешанные широко- листовые и хвойные леса	Бруни- соль, лювисоль, морена, коллювий, морская	Холодный, влажный, умеренный морской	Лесное хозяйство, сельское хозяйство, рыболовство, туризм
Южная Арктика	Равнины; местами внутренние холмы	Кустарниковая/ травянистая/ вересковая арктическая	Мерзлотная; морена, горная порода, морская	Холодный, сухой арктический	Охота, ловля капканами, отдых, добывающая промышленность
Северная Арктика	Равнины и холмы	Травянисто- лишайниковая арктическая тундра	Мерзлотная; морена, горная порода, морская	Очень холодный, сухой арктический	Охота, ловля капканами, отдых, добывающая промышленность
Арктические Кордильеры	Гористая местность	Без растительного покрова, местами кустарниковая/ травянистая арктическая тундра	Мерзлотная; лед, снег, коллювий	Чрезвычайно холодный, сухой арктический	Охота

Источник: Environment Canada, *State of the Environment Report for Canada* (Ottawa, 1986).

^a Термин "тайга" относится здесь к зоне перехода от леса к тундре, опоясывающей Северное полушарие.

^b Бореальный относится к районам хвойных лесов, которые перекрывают значительную часть пояса средних широт Канады.

Примечания

1. Издание Организации Объединенных Наций, в продаже под № E.82.XVII.4.
2. Издание Организации Объединенных Наций, в продаже под № E.83.XVII.12.
3. Издание Организации Объединенных Наций, в продаже под № E.84.XVII.12.
4. Официальные отчеты Экономического и Социального Совета, 1985 год, Дополнение № 6 (E/1985/26), пункт 86 d.
5. Издание Организации Объединенных Наций, в продаже под № E.88.XVII.14.
6. См. World Commission on Environment and Development, Our Common Future (Oxford: Oxford University Press, 1987).
7. См., например, недавние дискуссии на второй Независимой конференции Международной ассоциации по официальной статистике (Пекин, 16-19 октября 1990 года).
8. Например, исследования по оценке запасов и изменений в запасах конкретных природных ресурсов, например, с помощью счетов физических ресурсов (см. приложение II) могут полезно сочетать отобранные элементы категорий ин-формации D и B. Равным образом анализ потоков загрязнений от источника загрязнения до нагрузки компонентов окружающей среды и концентрации загрязнителей в них должен будет увязать между собой переменные из разделов A.2 и B.2.
9. Эти действия более точно определяются как явления, вызывающие экологический стресс, в модели стресс-реакция окружающей среды. В основе этого лежит предположение, что эти виды деятельности являются энтропическими процессами, которые требуют затрат энергии и материалов для поддержания созданных человеком систем производства. Стресс - это результат деятельности, измеряемой добытыми/собранными количествами, изменением использования земли, таким как осушение сильно увлажненных земель, и количествами и химическими свойствами нагрузок отходов, таких как выбросы SO₂. Результат стресса проявляется как симптомы пагубного воздействия на экосистемы и здоровье людей. Мерилами такого воздействия являются показатели состояния экосистем, такие как первичная продуктивность и разнообразие биологических видов, показатели качества компонентов окружающей среды и отдельные показатели здоровья людей. В модели стресс-реакция эти показатели называются экологическими реакциями. В то же время PPCOC оставляет терми "реакция" для обозначения общественных реакций в ответ на оказываемое воздействие на окружающую среду.
10. Тщательный анализ теоретического обоснования этого подхода см. N. Georgescu-Roegen, The Entropy Law and the Economic Process (Cambridge: Harvard University Press, 1971).
11. Международная стандартная отраслевая классификация всех видов экономической деятельности (издание Организации Объединенных Наций, в продаже под № R.90.XVII.11).

Приложение I

СТАТИСТИКА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, УЧЕТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И СИСТЕМА НАЦИОНАЛЬНЫХ СЧЕТОВ

После опубликования доклада Всемирной комиссии по окружающей среде и развитию^а, в котором была выражена озабоченность в связи с необходимостью "экологически допустимого развития", растет интерес к включению экологического компонента в национальные счета. Отчасти это является признанием того, что фонды и запасы природных ресурсов следует рассматривать как "активы", подобно основным фондам. Таким образом, для получения показателей с учетом экологических факторов истощение и деградацию запасов природных ресурсов можно вычесть из национального дохода и продукта в качестве экологических затрат.

Сфера "производства" и связанные с ней факторы производства в РПСОС шире, чем применяемые в настоящее время в СНГ, где запасы природных ресурсов и процессы естественного роста рассматриваются как "бесплатные товары". Например, природные затраты (то есть солнечная энергия, вода и питательные вещества, содержащиеся в почве) игнорируются в СНГ, в то время как контролируемые человеком затраты труда, капитала и материалов/энергии являются частью издержек производства. Другими словами, (экономическое) производство существует в СНГ, только если оно связано с рыночными операциями. Исключение природных основных фондов создает аномалию в том смысле, что процессы биологического воспроизводства и роста и материальные потоки природных ресурсов вносят вклад в экономический выпуск продукции так же, как естественная гибель и истощение запасов уменьшают его.

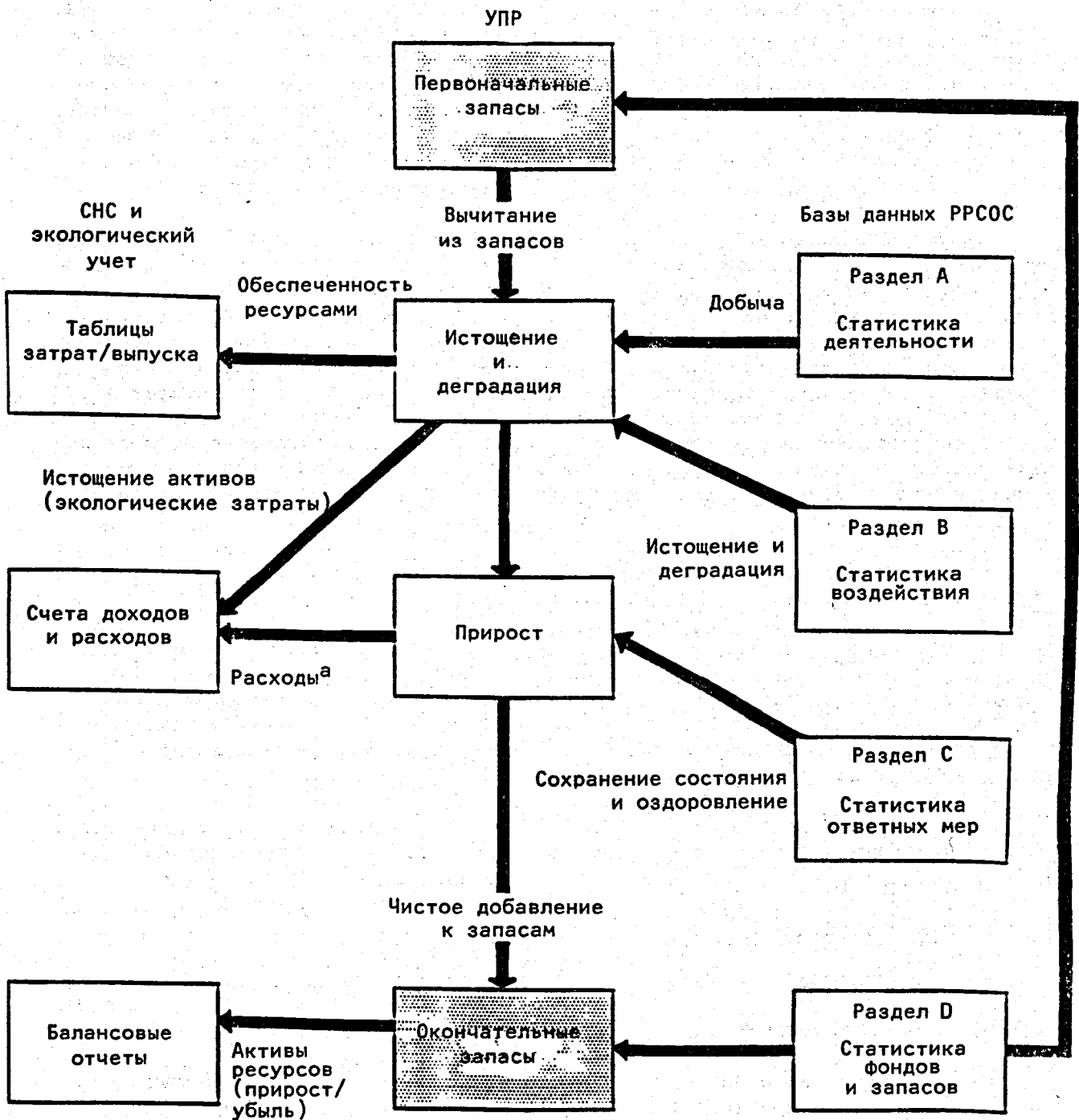
Во введении к разделу D, выше, рассматривается концептуальная основа для разработки базы данных о фондах/запасах в РПСОС. В разделе B.1 "Истощение и увеличение ресурсов" определяются чистые изменения в запасах биологических, циклических и невозобновляемых ресурсов. Таким образом, всеобъемлющая программа по статистике окружающей среды предусматривает создание базы данных для учета природных ресурсов. Это иллюстрируется по различным категориям информации РПСОС на рисунке ниже. Счета природных ресурсов обеспечивают также соответствующую базу физических данных для экологического аспекта в модифицированных (денежных) национальных счетах.

Учет природных ресурсов (УПР) преобразует базы данных РПСОС с целью контроля за запасами и потоком природных ресурсов страны. Другими словами, УПР можно рассматривать как агрегирование статистических данных по окружающей среде в целях описания состояния и изменения состояния природных активов страны. Основными компонентами УПР являются:

- a) количество и качество запасов природных ресурсов;
- b) темпы истощения и/или увеличения;
- c) использование или предложение природных ресурсов в процессах экономического производства, включая международную торговлю;
- d) вклад природных ресурсов в благосостояние людей, иногда называемый "экологическими услугами".

Компоненты a) и b) регистрируют физические запасы/поток различных видов природных ресурсов. Компоненты c) и d) являются социально-экономическим УПР. Качество и стоимость ресурсов, используемых в экономических процессах,

Связи данных между PPCOS, УПР и СНС



^а Включают расходы на охрану, сохранение и восстановление окружающей среды и расходы на повышение продуктивности биологических ресурсов (например, лесовозобновление) и разведку и открытие месторождений невозобновляемых ресурсов.

представляют связь УПР со счетами затрат/выпуска. Оценка воздействия на окружающую среду, то есть изменений в количестве (имеющемся в наличии) и качестве экологических активов с точки зрения затрат и выгод, связанных с деятельностью человека, преобразует физические счета в денежные экологические счета, предлагаемые в качестве системы, дополняющей Систему национальных счетов, СНС^b.

Три основные категории УПР следующие:

- a) счета биологических ресурсов и ресурсов экосистем (СБРРЭ);
- b) счета невозобновляемых ресурсов (СНР);
- c) счета ресурсов циклических систем (СРЦС).

СБРРЭ составляют базу данных о "природной продуктивности". Количества запасов потока регистрируются с точки зрения а) популяции и разнообразия (количество), б) состояния и площади среды обитания и в) биомассы (вес/объем). Цель заключается в измерении общего количества биомассы/популяций, которые поступают в созданные человеком системы производства, описанные под рубриками сельского хозяйства, лесного хозяйства, диких животных (охота) и (промыслового) рыболовства. Стоимость выпуска биологических товаров, произведенных в результате этих видов деятельности, составляет значительную часть валового внутреннего продукта (ВВП). Компонент "экологических услуг" (например, рекреационное использование лесов, эстетическое наслаждение природой, места обитания диких животных), с другой стороны, в основном находится за пределами "учетных границ" национальных счетов, хотя доступ к этим ресурсам явно способствует благосостоянию людей. В то время как в экономике признается принцип положительного и отрицательного действия экзогенных факторов, трудность оценки того, что в основном является "нерыночными ценностями", привела к игнорированию этой области в СНС. Сложное взаимодействие экономики, окружающей среды и здоровья людей говорит о необходимости изучения методов оценки экологических услуг, особенно ввиду того, что они относятся к целостности экосистем, переменным климата, очистке воздуха/воды и функциональным ролям в физических и химических циклах.

СНР являются более непосредственными с концептуальной точки зрения. Во-первых, потому что добыча углеводородов и других полезных ископаемых в принципе является односторонним потоком (то есть только истощение). Во-вторых, аспекты многократного использования обычно не относятся к этим видам ресурсов. В-третьих, прямое соответствие между темпами истощения запасов и производством продукции добывающей промышленности и энергетики создает прямые зависимости между состоянием этих ресурсов и уровнем экономической активности. Однако на практике картина более сложная ввиду неопределенности знания фактических количеств этих ресурсов. Поэтому эти счета показывают также прирост запасов в результате открытий новых месторождений и переоценки существующих запасов (в результате изменения цен на сырьевые товары, последствий замещения одних товаров другими и технологических изменений). Размеры и (экономическая) доступность запасов ресурсов могут, таким образом, рассматриваться как активы в экономическом счетоводстве.

СРЦС регистрируют аспекты атмосферы и литосферы, тесно связанные с экономическим производством, здоровьем людей и экосистемами. Аспекты атмосферного загрязнения, использования воды и ее качества и землепользования и плодородия почв описываются более традиционным путем. Субкомпоненты основных физических систем включают также химические циклы биотической и абиотической сред, такие как циклы питательных веществ, азота, кислорода, озона и углерода. Высокий

уровень сложности, глобальный характер и геологические масштабы времени циклических систем литосферы ограничивают способность статистики описывать их запасы/потоки.

Несмотря на эти ограничения, метеорологические данные и статистику загрязнений можно рассматривать как успешно описывающие состояние и изменение состояния атмосферы. Почвенные карты и данные о землепользовании характеризуют состояние поверхности литосферы, а данные об эрозиях и изменении землепользования эффективно описывают изменение ее состояния. В то же время гидрологические циклические системы поддаются учету с точки зрения запасов/потока с помощью показателей объема воды в озерах и водохранилищах и гидрометрических показаний в отношении дневных, месячных и годовых потоков рек и ручьев. Циклы химических и питательных веществ можно наблюдать в ходе контролируемых экспериментов в малых экосистемах, но попытки их переноса на глобальные балансы запасов/потока едва ушли дальше создания приближенных моделей. Тем не менее данные мониторинга о накоплении CO_2 и данные об истощении озона в стратосфере являются примерами статистических методов регистрации изменений в запасах и потоках атмосферных циклических систем.

Увязка УПР с СНС решающим образом зависит от наличия методов "нерыночных" оценок. В попытке скопировать рыночные операции были разработаны такие методы, как объективно обусловленные оценки, готовность платить, произвольные оценки, социальное дисконтирование (временные предпочтения) и т.д. Статистическое бюро Секретариата Организации Объединенных Наций в настоящее время разрабатывает Справочник по комплексному учету экологических и экономических аспектов, в котором будут изучены возможности учета экологических (по охране окружающей среды) расходов, экологических активов и изменений в них и затрат и выгод, связанных с экологическими услугами и использованием природных ресурсов. В Справочнике будет также описано представление УПР в форме СНС, что считается необходимым для разработки данных о "физическом эквиваленте" для интегрированного экологического и экономического счетоводства.

Примечания

- a См. Our Common Future (Oxford: Oxford University Press, 1987).
- b P. Bartelmus, C. Stahmer and J. van Tongeren, "Integrated environmental and economic accounting, framework for a SNA satellite system", Review of Income and Wealth, Series 37, No. 2(1991), pp. 111-148.

Приложение II

КАТЕГОРИИ СТАНДАРТНОЙ СТАТИСТИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ЕЭК (CES/637, 7 апреля 1989 года)

1. Сельскохозяйственные земли

1.1 Пахотные земли

1.2 Земли, используемые под постоянные культуры

1.3 Земли, постоянно используемые под луга и пастбища

1.4 Прочие сельскохозяйственные земли, не включенные в другие категории

1.5 Все сельскохозяйственные земли

в том числе: сельскохозяйственные земли, находящиеся под паром

2. Леса и прочие лесопокрываемые площади

2.1 Все земли, занятые лесами, и прочие лесопокрываемые площади

в том числе: насаждения экзотических растений,
особо пожароопасные насаждения

2.1.1 С основной признанной функцией – производство древесины

2.1.2 С основными признанными функциями – использование в защитных, природоохранных и биологических целях

2.1.3 С основной признанной функцией – использование для отдыха

2.2 Хвойные леса

2.2.1

2.2.2 (то же, что и 2.1)

2.2.3

2.3 Нехвойные леса

2.3.1

2.3.2 (то же, что и 2.1)

2.3.3

2.4 Смешанные леса

2.4.1

2.4.2 (то же, что и 2.1)

2.4.3

2.5 Прочие лесопокрываемые площади

2.5.1

2.5.2 (то же, что и 2.1)

2.5.3

3. Застроенные и прочие земли внутри населенных пунктов (исключая разбросанные хозяйственные постройки)
 - 3.1 Земли, застроенные жилыми домами
 - 3.1.1 С домами в основном в один или два этажа
 - 3.1.2 С домами в основном в три и более этажей
 - 3.2 Земли промышленности (исключая земли, классифицированные в пункте 3.3, ниже)
 - 3.3 Земли, используемые для открытых разработок, карьеров, шахт и соответствующих сооружений
 - 3.3.1 Для торфоразработок
 - 3.3.2 Для других видов открытых разработок и карьеров
 - 3.3.3 Прочие, не включенные в другие категории
 - 3.4 Земли, используемые в коммерческих целях
 - 3.5 Земли, используемые для общественного назначения (исключая транспорт, связь и техническую инфраструктуру)
 - 3.6 Земли смешанного использования
 - 3.7 Земли, используемые для транспорта и связи
 - 3.7.1 Земли, занятые дорогами
 - 3.7.2 Земли, занятые железными дорогами
 - 3.7.3 Земли, занятые аэропортами и соответствующими сооружениями
 - 3.7.4 Прочие земли, используемые для транспорта и связи, не включенные в другие категории.
 - 3.8 Земли, используемые для технической инфраструктуры
 - 3.8.1 Земли, используемые для удаления отходов
 - 3.8.2 Земли, используемые для водоснабжения и очистки сточных вод
 - 3.8.3 Земли, используемые для выработки и распределения электроэнергии
 - 3.8.4 Прочие земли, используемые для технической инфраструктуры, не включенные в другие категории
 - 3.9 Земли, используемые для отдыха и прочие открытые земли
 - 3.9.1 Парки, зеленые зоны, участки любительского садоводства, кладбища и т.д.
 - 3.9.2 Земли, используемые для отдыха, главным образом занятые площадками для кемпинга, домами для отдыха или для проведения отпуска
 - 3.9.3 Земли, занятые под текущее строительство
 - 3.9.4 Земли, отведенные под будущее строительство
 - 3.9.5 Прочие, не включенные в другие категории

4. Открытые заболоченные земли
 - 4.1 Болота
 - 4.1.1 Омброгенные болота (верховые болота)
 - 4.1.2 Солигенные болота (низинные болота)
 - 4.2 Влажная тундра
 - 4.3 Прочие открытые заболоченные земли, не включенные в другие категории
5. Сухие открытые земли с особым растительным покровом
 - 5.1 Верещатник
 - 5.2 Сухая тундра
 - 5.3 Горные пастбища
 - 5.3.1 Используемые для выпаса домашних животных
 - 5.3.2 Не используемые для выпаса домашних животных
 - 5.4 Прочие сухие открытые земли, не включенные в другие категории
6. Открытые земли без растительного покрова или с незначительным растительным покровом
 - 6.1 Каменистые местности, лишенные растительности, ледники, вечные снега
 - 6.1.1 Каменистые местности, лишенные растительности
 - 6.1.2 Ледники и вечные снега
 - 6.2 Песчаные пляжи, дюны, другие песчаные земли
 - 6.3 Прочие, не включенные в другие категории
7. Воды
 - 7.1 Внутренние воды
в том числе: в гаванях
 - 7.1.1 Естественные водотоки
 - 7.1.2 Искусственные водотоки
 - 7.1.3 Внутренние моря (пресноводные или соленые), озера, пруды, прибрежные замкнутые водоемы
 - 7.1.4 Искусственные водохранилища
 - 7.1.5 Прочие внутренние воды, не включенные в другие категории
 - 7.2 Приливо-отливные воды
в том числе: в гаванях
 - 7.2.1 Прибрежные лагуны
 - 7.2.2 Эстуарии
 - 7.2.3 Прочие приливо-отливные воды, не включенные в другие категории

Приложение III

ПРОЕКТ СТАНДАРТНОЙ СТАТИСТИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА
ПРЕСНОЙ ВОДЫ ЕЖ (CES/688, 15 марта 1990 года)

Часть А: Перечень загрязняющих веществ

1. Отдельные общие показатели [в тоннах]
 - 1.1 Биохимическое потребление кислорода сбросами (БПК₅)
 - 1.2 Химическое потребление кислорода сбросами (ХПК-Мп)
 - 1.3 Взвешенные твердые частицы, всего
 - 1.4 Растворенные твердые частицы, всего
2. Питательные вещества [в тоннах]
 - 2.1 Общее количество фосфора
 - 2.2 Общее количество азота
3. Вредные вещества [в тоннах]
 - 3.1 Мышьяк
 - 3.2 Кадмий
 - 3.3 Хром
 - 3.4 Медь
 - 3.5 Свинец
 - 3.6 Ртуть
 - 3.7 Никель
 - 3.8 Цинк
 - 3.9 Алюминий
 - 3.10 Прочие вредные неорганические вещества
 - 3.11 Нефтяные углеводороды
 - 3.12 Органические хлорированные углеводороды
 - 3.13 Прочие органические вещества
4. Микробиологические сбросы [количество/100 мл]
 - 4.1 Термостойкие кишечные палочки
 - 4.2 Фекальные стрептококки

Часть В: Классы качества воды

В приводимой ниже таблице содержатся переменные и диапазоны качества в разбивке по классам. Значения по проточной воде даются в скобках. Значения, которые не включены в скобки, относятся как к водоемам со стоячей водой, так и к водоемам с проточной водой или, если рядом стоят значения в скобках, то к стоячей воде.

Общие классы качества определяются следующим образом:

Класс I: отличное (голубой)

Чистая, олиготрофная вода в естественном состоянии или с очень небольшим, случайным антропогенным загрязнением органическим (но не неорганическим) веществом. Постоянное содержание кислорода, близкое к насыщению, низкое содержание питательных веществ и бактерий обеспечивают возможность нереста для лососевых. Защитный потенциал воды очень высокий.

Класс II: хорошее (зеленый)

Слегка загрязненная, мезотрофная вода, в которую попадает небольшое количество сбросов органического вещества из городских очистных установок или в результате диффузного загрязнения. Насыщение кислородом водоемов остается хорошим в течение всего года. Загрязнение может способствовать слегка повышенной первичной производительности. Защитный потенциал воды остается хорошим. Возможные притоки не содержат вредных веществ.

Класс III удовлетворительное (желтый)

Умеренно эвтрофная вода, в которую поступает значительное количество сбросов органического вещества и питательных веществ. В гипolimнионе может наблюдаться недостаток кислорода. Уровень первичного производства значителен, и наблюдаются некоторые изменения в структуре сообществ, включая виды рыб. Защитный потенциал слаб, однако способен поддерживать кислотность воды на уровнях, которые по-прежнему остаются приемлемыми для большинства видов рыб. Очевидным является загрязнение вредными веществами и микробами. Концентрации вредных веществ колеблются от естественных уровней до уровней постоянной токсичности для водной флоры и фауны.

Класс IV: неудовлетворительное (оранжевый)

В значительной степени эвтрофная, загрязненная вода, в которую поступают сбросы органического вещества, питательных и вредных веществ. В эпилимнионе происходит перенасыщение кислородом, и недостаток кислорода часто наблюдается в гипolimнионе. Обычным является цветение водорослей. Повышенная степень разложения органических веществ наряду со стратификацией водоемов могут вызвать анаэробные условия и привести к гибели рыбы. Массовое распространение более устойчивых видов; затрагиваются популяции рыб и бентических организмов. Защитный потенциал превышен, что ведет к значительным уровням кислотности, которая воздействует на развитие икринок. Микробное загрязнение не дает возможности использовать водоем в рекреационных целях. Вредные вещества, которые либо были сброшены, либо выделились из осадка, влияют на качество водной флоры и фауны. Концентрации вредных веществ колеблются от постоянных уровней до уровней высокой степени токсичности для водной флоры и фауны.

Класс V: плохое (красный)

Сильно загрязненная, гипертрофная вода. Основные проблемы возникают в связи с кислородным режимом, т.е. перенасыщение в эпилимнионе и кислородная недостаточность, ведущая к возникновению анаэробных условий в гипolimнионе.

Редуценты преобладают над продуцентами. Рыба или бентические виды постоянно отсутствуют. Вода не обладает защитным потенциалом, и ее кислотность опасна для многих видов рыбы. Концентрации вредных веществ превышают высшие уровни токсичности для водной флоры и фауны.

Таблица Приложения. Переменные и диапазоны концентрации по классу качества

	Класс I отличное (голубой)	Класс II хорошее (зеленый)	Класс III удовлетворительное (желтый)	Класс IV неудовлетворительное (оранжевый)	Класс V плохое (красный)
Кислородный режим РК (%)					
эпилимнион	90-110	70-90, 110-120	50-70, 120-130	30-50, 130-150	<30, >150
гиполимнион	90-70	70-50	50-30	30-10	<10
всего	90-70	70-50, 110-120	50-30, 120-130	30-10, 130-150	<10, >150
РК (мг/л)	>7	7-6	6-4	4-3	<3
БПК ₅ (мг O ₂ /л)	(<3)	(3-5)	(5-9)	(9-15)	(>15)
ХПК-Мп (мг O ₂ /л)	<3	3-10	10-20	20-30	>30
Эвтрофикация					
Всего Р (мкг Р/л)	<10(<15)	10-25(15-40)	25-50(40-75)	50-125(75-190)	>125(>190)
Всего N (мкг N/л)	<300	300-750	750-1 500	1 500-2 500	>2 500
Хлорофилл а (мкг/л)	<2,5(<4,0)	2,5-10(4-15)	10-30(15-45)	30-110(45-165)	>100(>165)
Подкисление pH					
Щелочность (мг СаСО ₃ /л)	6,5-8,5 >200	6,5-6,3 200-100	6,3-6,0 100-20	6,0-5,3 20-10	<5,3 <10
Вредные вещества:					
тяжелые металлы и цианиды					
Алюминий (мкг/л, pH: <6,5)	-	-	<5	5-75	>75
(мкг/л, pH: >6,5)	-	-	<100	100-500	>500
Мышьяк (мкг/л)	<10	<10	10-50	50-100	>100
Кадмий ^a (мкг/л)	<0,07	<0,07	0,07-0,7	0,7-1,8	>1,8
Хром ^b VI (мкг/л)	<1	<1	1-11	11-16	>16
Медь ^a (мкг/л)	<2	<2	2-6,5	6,5-9,2	>9,2
Свинец ^a (мкг/л)	<0,1	<0,1	0,1-1,3	1,3-34	>34
Ртуть ^b (мкг/л)	<0,003	<0,003	0,003-0,012	0,012-2,4	>2,4
Никель ^a (мкг/л)	<15	<15	15-88	88-790	>790
Цинк ^a (мкг/л)	<45	<45	45-59	59-65	>65
Цианиды (мкг/л)	<0,5	<0,5	0,5-5,0	5,0-22	>22
Прочие					
Дильдрин (мкг/л)	0	0	<0,0019	0,0019-2,5	>2,5
Хлордан (мкг/л)	0	0	<0,0043	0,0043-2,4	>2,4
ДДТ и метаболиты (мкг/л)	0	0	<0,001	0,001-1,1	>1,1
Эндрин (мкг/л)	0	0	<0,0023	0,0023-0,18	>0,18
Гептахлор (мкг/л)	0	0	<0,0038	0,0038-0,52	>0,52
Линдан (мкг/л)	0	0	<0,08	0,08-2,0	>2,0
Мелатон (мкг/л)	0	0	0	<0,1	>0,1
Паратон (мкг/л)	0	0	<0,013	0,013-0,065	>0,065
Пентахлорофенол ^c (мкг/л)	0	0	<3,5	3,5-5,5	>5,5
Полхлорированные дифенилы (мкг/л)	0	0	<0,001	0,001-2,0	>2,0
Токсафен (мкг/л)	0	0	<0,2	0,2-730	>730
Радиоактивность^d					
Микробное загрязнение (медиана к-во/100 мл)					
Термостойкие колиформы	<10	10-30	30-100	100-1 000	>1 000
Фекальные стрептококки	<10	10-30	30-100	100-1 000	>1 000

^a Рассчитано для стандартной жесткости 50 мг СаСО₃/л. Корректировка для других уровней жесткости.

^b Рассчитано для стандартной жесткости 50 мг СаСО₃/л. Корректировочная формула для других уровней жесткости в настоящее время находится в стадии разработки.

^c Рассчитано для стандартной pH 6,5. Корректировочная формула для других значений pH.

^d Диапазон предстоит определить в соответствии с результатами проверки.

كيفية الحصول على منشورات الأمم المتحدة

يمكن الحصول على منشورات الأمم المتحدة من المكتبات ودور التوزيع في جميع أنحاء العالم . استعلم عنها من المكتبة التي تتعامل معها أو اكتب إلى : الأمم المتحدة ، قسم البيع في نيويورك أو في جنيف .

如何购取联合国出版物

联合国出版物在全世界各地的书店和经售处均有发售。请向书店询问或写信到纽约或日内瓦的联合国销售组。

HOW TO OBTAIN UNITED NATIONS PUBLICATIONS

United Nations publications may be obtained from bookstores and distributors throughout the world. Consult your bookstore or write to: United Nations, Sales Section, New York or Geneva.

COMMENT SE PROCURER LES PUBLICATIONS DES NATIONS UNIES

Les publications des Nations Unies sont en vente dans les librairies et les agences dépositaires du monde entier. Informez-vous auprès de votre libraire ou adressez-vous à : Nations Unies, Section des ventes, New York ou Genève.

КАК ПОЛУЧИТЬ ИЗДАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

Издания Организации Объединенных Наций можно купить в книжных магазинах и агентствах во всех районах мира. Наводите справки об изданиях в вашем книжном магазине или пишите по адресу: Организация Объединенных Наций, Секция по продаже изданий, Нью-Йорк или Женева.

COMO CONSEGUIR PUBLICACIONES DE LAS NACIONES UNIDAS

Las publicaciones de las Naciones Unidas están en venta en librerías y casas distribuidoras en todas partes del mundo. Consulte a su librero o diríjase a: Naciones Unidas, Sección de Ventas, Nueva York o Ginebra.
