

**СРЕДНЕЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ**

А.А. СУХАЧЁВ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Рекомендовано ФГБОУ ВПО
«Московский государственный университет природообустройства»
в качестве **учебника** к использованию
в учебном процессе образовательных учреждений,
реализующих программы СПО по специальности
«Строительство и эксплуатация инженерных сооружений»

Регистрационный номер рецензии № 427 от 03.08.2012 ФГАУ «ФИРО»

BOOK.ru

ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНАЯ СИСТЕМА

КНОРУС • МОСКВА • 2016

УДК 504.062(075.32)
ББК 20.18я723
С91

Рецензенты:

Л.В. Шатохина, преподаватель Московского промышленного колледжа,
В.В. Жигарев, директор Московского промышленного колледжа Национального
исследовательского ядерного университета МИФИ, канд. филос. наук

Сухачёв А.А.

С91 Экологические основы природопользования : учебник / А.А. Сухачёв. —
М. : КНОРУС, 2016. — 392 с. — (Среднее профессиональное образование).
ISBN 978-5-406-04787-3

Рассмотрено современное состояние природных ресурсов и окружающей среды, приведены теоретические основы рационального природопользования, основы природного законодательства, освещены вопросы охраны природы в России и международного сотрудничества в этой области, показана роль экологического образования в рациональном природопользовании. Рассмотрены методы и средства экологического мониторинга, определены метрологические характеристики.

Соответствует действующему Федеральному государственному образовательному стандарту среднего профессионального образования нового поколения.

Для подготовки специалистов в средних специальных учебных заведениях строительного направления. Может быть полезен работникам служб охраны окружающей среды, а также при обучении и повышении квалификации рабочих и служащих.

УДК 504.062(075.32)
ББК 20.18я723

Сухачёв Александр Анатольевич

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Сертификат соответствия № РОСС RU. АЕ51. Н 16604 от 07.07.2014.

Изд. № 9894. Формат 60×90/16.

Гарнитура «PetersburgС». Печать офсетная.

Усл. печ. л. 24,5. Уч.-изд. л. 21,2.

ООО «Издательство «КноРус».

117218, г. Москва, ул. Кедрова, д. 14, корп. 2.

Тел.: 8-495-741-46-28.

E-mail: office@knorus.ru <http://www.knorus.ru>

Отпечатано в ООО «Контакт».

107150, г. Москва, проезд Подбельского 4-й, д. 3.

ISBN 978-5-406-04787-3

© Сухачёв А.А., 2016

© ООО «Издательство «КноРус», 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	11
Список сокращений	13

Раздел 1 ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРИРОДЫ И ОБЩЕСТВА

1.1. Принципы взаимодействия общества и природы	15
1.1.1. Исчерпаемые и неисчерпаемые природные ресурсы	16
1.1.2. Принципы и правила охраны природы	17
1.1.3. Правовые основы охраны природы	19
1.1.4. Взаимодействие общества и природы	20
1.1.5. Экология, социальная экология и правовая экология.....	20
1.1.6. Экологическое право как отрасль права.....	21
1.1.7. Взаимодействие природы и общества как глобальная проблема современности.....	22
1.1.8. Всеобщие принципы природопользования	24
1.1.9. Частные принципы природопользования	26
Контрольные вопросы и задания	29
1.2. Концепция устойчивого развития общества	29
1.2.1. Трехединая концепция устойчивого развития	30
1.2.2. Единство концепций.....	32
1.2.3. Устойчивое развитие и традиционная экономика.....	33
1.2.4. Экономика устойчивого развития	34
1.2.5. Устойчивое развитие территорий.....	36
1.2.6. Взаимосвязь устойчивого развития и безопасности	39
1.2.7. Принципы устойчивого развития	40
1.2.8. Устойчивое развитие в контексте города	42
Контрольные вопросы и задания	43
1.3. Экология и здоровье человека	43
1.3.1. Биологические загрязнения и болезни человека.....	45
1.3.2. Влияние звуков на человека	45
1.3.3. Питание и здоровье человека	47
1.3.4. Ландшафт как фактор здоровья.....	47
1.3.5. Проблемы адаптации человека к окружающей среде	48
1.3.6. Взаимосвязь здоровья человека и состояния окружающей среды.....	51

1.3.7.	Экология города как фактор здоровья человека.....	52
	Контрольные вопросы и задания	58
1.4.	Прогноз последствий взаимодействия человека с природой	58
1.4.1.	Характер, величина, значимость воздействий на окружающую среду.....	59
1.4.2.	Оценка значимости воздействий на окружающую среду.....	60
	Контрольные вопросы и задания	63
1.5.	Задачи сохранения генофонда планеты	63
1.5.1.	Меры по сохранению и восстановлению редких и находящихся под угрозой исчезновения видов.....	68
1.5.2.	Способы сохранения видов в искусственно созданной среде обитания	68
1.5.3.	Учет и кадастр редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов	70
1.5.4.	Мониторинг редких и находящихся под угрозой исчезновения видов.....	70
1.5.5.	Ведение Красных книг	71
1.5.6.	Международные обязательства России.....	72
1.5.7.	Российское природоохранное законодательство.....	74
1.5.8.	Экономические и финансовые механизмы сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов.....	76
1.5.9.	Просветительская и образовательная деятельность в области сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов	77
	Контрольные вопросы и задания	78
1.6.	Особенности городской среды обитания человека	78
	Контрольные вопросы и задания	88
1.7.	Государственный мониторинг окружающей природной среды	89
1.7.1.	Основные понятия об экологическом мониторинге.....	89
1.7.2.	Основные задачи экологического мониторинга	91
1.7.3.	Единая государственная система экологического мониторинга	93
1.7.4.	Понятие и объекты экологического контроля.....	95
1.7.5.	Полномочия граждан и общественных экологических объединений	96
1.7.6.	Оценка воздействия на окружающую среду	97
	Контрольные вопросы и задания	97
1.8.	Природоохранный потенциал России	97
1.8.1.	Характеристика природных ресурсов как части национального богатства.....	97
1.8.2.	Природно-ресурсный потенциал и факторы его сохранения	98

1.8.3.	Природоохранная деятельность и ее результаты	101
1.8.4.	Система показателей статистики природных ресурсов	101
1.8.5.	Глобальные экосистемные функции России.....	103
1.8.6.	Экосистемные услуги России и экономика, оценка глобальных экосистемных услуг	108
	Контрольные вопросы и задания	109
1.9.	Природные ресурсы и рациональное природопользование	110
1.9.1.	Природные ресурсы и природные условия	113
1.9.2.	Природопользование рациональное и нравственное	115
1.9.3.	Основные аспекты рационального природопользования	117
1.9.4.	Аспекты рационализации природопользования.....	118
	Контрольные вопросы и задания	120
1.10.	Охрана окружающей природной среды	120
1.10.1.	Объекты и принципы охраны окружающей природной среды	120
1.10.2.	Инженерная охрана окружающей природной среды	122
1.10.3.	Виды и принципы работы очистного оборудования и сооружений.....	123
1.10.4.	Нормативно-правовые основы охраны окружающей природной среды, система стандартов и нормативов	125
1.10.5.	Природоохранительное законодательство	125
	Контрольные вопросы и задания	127
1.11.	Проблемы использования и воспроизводства природных ресурсов, их взаимосвязь с размещением производства	127
1.11.1.	Природный потенциал и состояние окружающей среды	131
1.11.2.	Охрана и рациональное использование водных ресурсов.....	139
1.11.3.	Рациональное использование атмосферного воздуха и его охрана	140
1.11.4.	Рациональное использование и охрана земельных ресурсов.....	140
1.11.5.	Рациональное использование и охрана лесных ресурсов.....	148
1.11.6.	Заповедники и другие особо охраняемые и рекреационные объекты	156
1.11.7.	Воспроизводство и охрана животного мира.....	156
1.11.8.	Рациональное использование и охрана минеральных ресурсов	156
	Контрольные вопросы и задания	157
1.12.	Загрязнение окружающей среды токсичными и радиоактивными веществами	158
1.12.1.	Загрязнение атмосферного воздуха	158
1.12.2.	Загрязнение водного бассейна	159
1.12.3.	Загрязнение почвы	161
1.12.4.	Влияние загрязнителей на компоненты городской системы	164

1.12.5.	Загрязнители внутри помещений	168
1.12.6.	Снижение загрязнения окружающей среды и ресурсосбережение.....	170
1.12.7.	Сохранение и восстановление природной среды	171
	Контрольные вопросы и задания	172
1.13.	Основные задачи мониторинга окружающей среды.....	172
1.13.1.	Мониторинг воздействия на окружающую среду. Нормирование сбросов и выбросов загрязняющих веществ.....	177
1.13.2.	Государственная экологическая статистическая отчетность	179
1.13.3.	Разработка экологических паспортов предприятий.....	180
1.13.4.	Нормирование и лимитирование воздействия на окружающую среду.....	181
1.13.5.	Определения и классификация систем мониторинга окружающей среды.....	182
	Контрольные вопросы и задания	191
1.14.	Экологическая устойчивость экосистем, экологическое равновесие, экологический кризис	191
	Контрольные вопросы и задания	194
1.15.	Негативное воздействие строительного производства на природные комплексы.....	195
1.15.1.	Предупреждающие мероприятия по снижению нагрузок на окружающую среду.....	195
1.15.2.	Методические основы экологической оценки строительных материалов.....	198
1.15.3.	Повреждение экосистем	201
	Контрольные вопросы и задания	205
1.16.	Защитные зоны охраны окружающей среды.....	206
1.16.1.	Санитарно-защитные зоны.....	206
1.16.2.	Санитарно-защитные зоны и зоны наблюдения.....	207
1.16.3.	Водоохранные зоны.....	208
1.16.4.	Округа санитарной (горно-санитарной) охраны.....	211
	Контрольные вопросы и задания	212
1.17.	Особенности городской среды обитания человека	212
1.17.1.	Солнечная радиация.....	214
1.17.2.	Электромагнитные излучения	215
1.17.3.	Влияние шума на здоровье горожан	217
1.17.4.	Влияние вибраций на здоровье.....	218
1.17.5.	Химические факторы (загрязнение воздуха)	219
1.17.6.	Загрязнение почвы	221
1.17.7.	Загрязнение воды.....	222
1.17.8.	Микробиологическое загрязнение воздуха.....	223
1.17.9.	Влияние микроклимата города на здоровье горожан	224

1.17.10. Озеленение города.....	224
1.17.11. Экологические и социально-психологические изменения	225
1.17.12. Экологические изменения и автотранспорт.....	226
1.17.13. Формирование архитектурно-строительных решений промышленных предприятий, направленных на реабилитацию городской среды	227
Контрольные вопросы и задания	228

Раздел 2 ПРАВОВЫЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

2.1. Объекты экологического права	229
2.1.1. Формы правовой охраны окружающей природной среды.....	230
2.1.2. Принципы правовой охраны окружающей природной среды	231
2.1.3. Система экологического права.....	232
2.1.4. Экологические права и обязанности граждан	232
2.1.5. Источники экологического права	234
Контрольные вопросы и задания	236
2.2. Государственное управление в области природопользования	236
2.2.1. Право природопользования	239
2.2.2. Организация государственного управления природопользованием и охраной окружающей среды	241
2.2.3. Законодательство РФ об охране окружающей среды	248
2.2.4. Природоохранная деятельность органов внутренних дел.....	251
2.2.5. Природоохранная деятельность прокуратуры	252
2.2.6. Строительство и природоохранная деятельность	255
Контрольные вопросы и задания	259
2.3. Развитие международной природоохранной деятельности	259
2.3.1. Международные организации системы ООН, системы мониторинга, научные и учебные заведения	262
2.3.2. Системы мониторинга и наблюдения.....	264
2.3.3. Научные и учебные учреждения	266
2.3.4. Межправительственные, неправительственные и финансовые организации, занимающиеся вопросами охраны окружающей среды	268
2.3.5. Неправительственные природоохранные организации	272
Контрольные вопросы и задания	275
2.4. Юридическая и экономическая ответственность предприятий, загрязняющих окружающую среду	275
2.4.1. Юридическая ответственность в экологическом праве	275
2.4.2. Понятие ответственности за экологические преступления, ее виды, задачи и принципы.....	277

2.4.3.	Виды ответственности за экологические правонарушения	279
2.4.4.	Экологические преступления в действующем российском уголовном законодательстве.....	282
2.4.5.	Плата за негативное воздействие на окружающую среду	284
2.4.6.	Загрязнение атмосферного воздуха и воды.....	285
	Контрольные вопросы и задания	287
2.4.	Экологическое нормирование, экологическая информация	287
2.5.1.	Нормативы качества окружающей среды	288
2.5.2.	Нормативы предельно допустимого вредного воздействия на состояние окружающей среды	288
2.5.3.	Нормативы использования природных ресурсов	289
2.5.4.	Экологические стандарты	289
2.5.5.	Нормативы санитарных и защитных зон	289
2.5.6.	Экологическое нормирование и проектирование	291
2.5.7.	Источники экологической информации	293
2.5.8.	Экологический аудит – экономический инструмент управления природопользованием.....	295
	Контрольные вопросы и задания	297
2.6.	Лицензионно-договорные основы природопользования	297
2.6.1.	Нормативные правовые акты в области экологического лицензирования.....	300
2.6.2.	Лицензируемые виды экологически значимой деятельности.....	303
2.6.3.	Процесс экологического лицензирования	305
2.6.4.	Особенности договорного регулирования пользования природными ресурсами и их охраны	306
2.6.5.	Акты на право пользования землей.....	308
2.6.6.	Договорные основы права пользования водами	309
2.6.7.	Договорные основы права пользования лесами	311
2.6.8.	Особенности лицензирования деятельности по удалению отходов в окружающую среду	311
	Контрольные вопросы и задания	312
2.7.	Экологический контроль и экологический аудит	312
2.7.1.	Экологический контроль	312
2.7.2.	Общественный экологический контроль	314
2.7.3.	Экологический аудит.....	315
2.7.4.	Инженерно-экологические изыскания	318
2.7.5.	Комплекс работ по инженерно-геологическому обеспечению строительства объектов производственного и жилого назначения.....	320
2.7.6.	Геофизические, геодезические, инженерно-геологические изыскания	320

2.7.7.	Комплексное экологическое обследование	321
	Контрольные вопросы и задания	322
2.8.	Экономическое регулирование в области охраны окружающей среды	322
2.8.1.	Рыночные отношения и экологическое природопользование	323
2.8.2.	Система экологического менеджмента	323
2.8.3.	Эколого-экономические аспекты управления природопользованием	324
2.8.4.	Экологический аудит – экономический инструмент управления природопользованием	325
2.8.5.	Направления применения результатов экологического аудита	326
2.8.6.	Экологические проблемы в России в период развития рыночных отношений	329
2.8.7.	Экосистемные услуги и экономика	329
2.8.8.	Совершенствование экономических методов управления природоохранной деятельностью	331
	Контрольные вопросы и задания	333
2.9.	Юридическая ответственность за экологические правонарушения	333
2.9.1.	Функции юридической ответственности за экологические правонарушения	333
2.9.2.	Виды юридической ответственности за экологические правонарушения	334
	Контрольные вопросы и задания	338
2.10.	Правовые режимы землепользования, недропользования, водопользования, лесопользования, пользования животным миром	338
2.10.1.	Право землепользования	339
2.10.2.	Право недропользования	340
2.10.3.	Право водопользования	340
2.10.4.	Право лесопользования	341
2.10.5.	Право пользования животным миром	341
2.10.6.	Право общего природопользования	342
2.10.7.	Специальное природопользование	344
2.10.8.	Принципы права природопользования	345
2.10.9.	Содержание права природопользования	346
2.10.10.	Правовое регулирование земельных отношений	347
2.10.11.	Правовой режим использования и охраны земель	349
2.10.12.	Понятие и состав фонда недр, право пользования недрами	349
2.10.13.	Понятие и состав лесного фонда РФ, право лесопользования	351
2.10.14.	Правовое регулирование водных отношений	353

2.10.15.	Правовое регулирование отношений в области охраны и использования животного мира.....	356
2.10.16.	Атмосферный воздух как объект правовой охраны.....	359
	Контрольные вопросы и задания	359
2.11.	Правовое регулирование обращения с отходами и опасными веществами	359
	Контрольные вопросы и задания	365
2.12.	Правовой режим зон экологического неблагополучия	365
2.12.1.	Виды зон экологического неблагополучия.....	365
2.12.2.	Порядок объявления и правовой режим зон чрезвычайной экологической ситуации и экологического бедствия	367
2.12.3.	Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.....	368
	Контрольные вопросы и задания	369
2.13.	Правовой режим особо охраняемых природных территорий и объектов.....	369
2.13.1.	Общая характеристика правового режима ООПТ.....	369
2.13.2.	Особенности режима ООПТ	371
	Контрольные вопросы и задания	377
2.14.	Экологические аспекты воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду	377
2.14.1.	Экологическое сопровождение проектов строительства.....	377
2.14.2.	Оценка воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду при предпроектном обосновании инвестиций	382
2.14.3.	Экологическое обоснование хозяйственной и иной деятельности в проектной документации на строительство объектов	385
2.14.4.	Приоритетные направления деятельности по обеспечению экологической безопасности РФ.....	389
	Контрольные вопросы и задания	390
Литература.....		391

ВВЕДЕНИЕ

Становление и развитие общества сопровождалось локальными и региональными экологическими кризисами антропогенного происхождения. Этот процесс усилился в эпоху научно-технического прогресса и глобализации экономики. В наши дни экологические кризисы становятся все более значительными и носят более масштабный характер. Так как в природе все взаимосвязано, то невозможно воздействовать на часть системы без последствий для всей системы (как для биосферы, так и для отдельного организма).

В Конституции Российской Федерации закреплена обязанность государственной и муниципальной власти защищать окружающую среду. Система мер по предотвращению и уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух имеет целью защитить человека и окружающую природную среду от вредных воздействий. Координация природоохранных мероприятий и контроль по предотвращению и уменьшению выбросов в каждом регионе возложены на комитеты природных ресурсов, от эффективности работы которых зависит экологическое состояние региона и, как следствие этого, здоровье его граждан.

Окружающая природная среда является единственным источником средств существования жизни и эволюции человеческого общества. Она служит не только источником всех исходных производственных ресурсов (материально-сырьевых, топливно-энергетических и др.), но и обладает огромными ассимиляционными возможностями, позволяющими «поглощать» и даже частично «перерабатывать» колоссальное (как по номенклатуре, так и по объемам) количество отходов, выбросов и сбросов. Однако возможности окружающей природной среды не беспредельны, они ограничены как размерами источников природных и в первую очередь минеральных ресурсов, так и масштабами ее ассимиляционного потенциала.

Оценивая значение природопользования в рамках права окружающей среды, необходимо иметь в виду, что оно не только служит средством удовлетворения разнообразных потребностей человека и поддержания жизни, но и одновременно является наиболее значимым фактором вредного воздействия на природу.

Природопользование как сфера научных знаний, научная и учебная дисциплина исследует общие принципы рационального использования природных ресурсов человеческим обществом, общие и частные аспекты

взаимодействия общества и природы. Объектом исследования природопользования как науки является комплекс взаимодействий между природными ресурсами, естественными условиями жизни общества и его социально-экономическим развитием.

Предметом природопользования следует считать оптимизацию этих отношений, стремление к сохранению и воспроизводству среды жизни. Задачи природопользования сводятся к разработке общих принципов осуществления всякой деятельности, связанной либо с непосредственным использованием природой и ее ресурсами, либо с изменяющими ее воздействиями. Как сфера знания природопользование находится на стыке естественных, общественных и технических наук и может считаться такой же самостоятельной дисциплиной, как физика, биология, экономика.

Исторически природопользование как отрасль знаний выделилось из географии и биологии (ее раздела — экологии) — наук, и сейчас во многом определяющих основные теоретические концепции природопользования.

Структурно природопользование делится на ряд частных дисциплин, образующихся на стыке с другими науками или в отдельных достаточно узких прикладных областях — экология, охрана природы, ресурсоведение, экология, экономика природопользования и др.

Дисциплина «Экологические основы природопользования» является естественно-научной и направлена на формирование у студента экологического мировоззрения и способностей оценки профессиональной деятельности с позиции охраны окружающей среды. В учебнике представлен материал, в результате изучения которого студент получает представление:

- о взаимосвязи организмов и среды обитания;
- об условиях устойчивого состояния экосистем и причинах возникновения экологического кризиса;
- о природных ресурсах России и мониторинге окружающей среды;
- об экологических принципах рационального природопользования;
- о правовых вопросах экологической безопасности.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- РФ – Российская Федерация
Конституция РФ – Конституция Российской Федерации
КоАП РФ – Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях
ГК РФ – Гражданский кодекс Российской Федерации
ВК РФ – Водный кодекс Российской Федерации
ЗК РФ – Земельный кодекс Российской Федерации
ЛК РФ – Лесной кодекс Российской Федерации
ТК РФ – Трудовой кодекс Российской Федерации
УК РФ – Уголовный кодекс Российской Федерации
Минздравсоцразвития России – Министерство здравоохранения и социального развития Российской Федерации
Минприроды России – Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
Минсельхоз России – Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
МЧС России – Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий
Росгидромет – Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
Росграница – Федеральное агентство по обустройству государственной границы Российской Федерации
Роскосмос – Федеральное космическое агентство
Рослесхоз – Федеральное агентство лесного хозяйства
Роснедра – Федеральное агентство по недропользованию
Роспотребнадзор – Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
Росприроднадзор – Федеральная служба по надзору в сфере природопользования
Росреестр – Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии
Росрыболовство – Федеральное агентство по рыболовству
Росстандарт – Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Ростехнадзор – Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору
ФТС России – Федеральная таможенная служба

ВВП — валовой внутренний продукт
ВМО — Всемирная метеорологическая организация
ВОЗ — Всемирная организация здравоохранения
ВСОП — Всемирный союз охраны природы
ГИС — Географическая информационная система
ГСМОС — Глобальная система мониторинга окружающей среды
ГЭФ — Глобальный экологический фонд
ЕБРР — Европейский банк реконструкции и развития
ЕГСЭМ — Единая государственная система экологического мониторинга
ЖЦМ — жизненный цикл материала
МАГАТЭ — Международное агентство по атомной энергии
МБИВ — Международное бюро по изучению водоплавающих птиц и водно-болотных угодий
МБРР — Международный банк реконструкции и развития
МВФ — Международный валютный фонд
МОТ — Международная организация труда
МСОП — Международный союз охраны природы
МЭС — Межгосударственный экологический совет
НИОКР — научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы
НПО — неправительственные организации
НТП — научно-технический прогресс
НТР — научно-техническая революция
ОВОС — оценка воздействия на окружающую среду
ООПТ — особо охраняемые природные территории
ООПС — особо охраняемая природная среда
ПДВ — предельно допустимые выбросы
ПДК — предельно допустимая концентрация
ПДС — предельно допустимые сбросы
ПТК — природно-территориальный комплекс
ПТС — природно-техногенные системы
СКОПЕ — Комитет по окружающей среде и развитию межпарламентского союза
ТБО — твердые бытовые отходы
УР — устойчивое развитие
ЧЭС — чрезвычайная экологическая ситуация
ЭБ — экологическое бедствие

Раздел 1

ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРИРОДЫ И ОБЩЕСТВА

1.1. ПРИНЦИПЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОБЩЕСТВА И ПРИРОДЫ

Для человека природа — среда жизни и источник существования. Как биологический вид, он нуждается в определенном составе, давлении и температуре атмосферного воздуха, чистой природной воде с растворенными в ней солями, растениях и животных. Оптимальная для человека окружающая среда — это естественное состояние природы, которое поддерживается нормально протекающими процессами круговорота веществ и потоков энергии. Человек своей жизнедеятельностью влияет на природную среду не больше, чем другие живые организмы. Однако человечество в целом оказывает огромное воздействие на природу благодаря своему труду. Такое преобразующее влияние на природу неизбежно, оно усиливается по мере развития общества, увеличения числа и массы веществ, вовлекаемых в хозяйственный оборот. Вносимые человеком изменения приобрели настолько крупные масштабы, что превратились в угрозу нарушения существующего в природе равновесия и препятствие для дальнейшего развития производительных сил. Долгое время человек смотрел на природу как на неисчерпаемый источник необходимых для него материальных благ. Но, сталкиваясь с отрицательными последствиями своего воздействия на природу, он постепенно пришел к убеждению в необходимости ее рационального использования и охраны.

Охрана природы — это система научно обоснованных международных, государственных и общественных мер, направленных на рациональное использование, воспроизводство и охрану природных ресурсов, на защиту природной среды от загрязнения и разрушения в интересах существующих и будущих поколений людей.

Основная цель охраны природы состоит в поддержке равновесия естественных природных процессов, сохранении биологического разнообразия растений, животных, микроорганизмов, обеспечивающих

благоприятные условия для жизни настоящих и последующих поколений людей, развития производства, науки и культуры всех народов, населяющих нашу планету. Устойчивое развитие человеческого общества невозможно без **рационального природопользования** — совокупности всех форм эксплуатации природных ресурсов и действенных мер по их сохранению и восстановлению.

1.1.1. Исчерпаемые и неисчерпаемые природные ресурсы

На разных исторических этапах развития общества менялись проблемы и использования природных ресурсов, и охраны природы. Человек — относительно молодой житель Земли, он включился в ее экологические системы около 3,5 млн лет назад. Воздействие людей на окружающую среду было незначительным из-за небольшой их численности. Люди кочевали небольшими группами, собирая съедобные растения, охотясь на животных, вылавливая рыбу, следы их жизнедеятельности быстро сглаживались природой, как только они покидали места своих стоянок. Примерно 10—12 тыс. лет назад человек перешел к оседлому образу жизни и стал заниматься земледелием. Стартовая фаза преобразования окружающей природной среды связана с развитием животноводства и земледелия.

Нарастание преобразующей деятельности общества, обусловленное развитием промышленности, продолжается в настоящее время. В первой половине XX в. беспокойство вызывало быстрое истощение природных ресурсов и возможная гибель человечества из-за полного исчерпания рудных месторождений и нефти. Сейчас на первое место выдвигаются проблема загрязнения окружающей среды, нарушение природных биоценозов, вырубка лесов, почвенная эрозия, исчезновение редких видов животных и растений.

Природные объекты и явления, которые человек использует в процессе труда, называются **природными ресурсами**. К ним относятся: атмосферный воздух и вода, почва и полезные ископаемые, солнечная радиация, климат, растительность, животный мир. По степени их истощения они делятся на исчерпаемые и неисчерпаемые.

Исчерпаемые ресурсы, в свою очередь, подразделяются на возобновимые и невозобновимые. Невозобновимые ресурсы не возрождаются или возобновляются в сотни раз медленнее, чем расходуются. К ним относятся нефть, каменный уголь, металлические руды и большинство других полезных ископаемых. Запасы этих ресурсов ограничены, охрана их сводится к бережному расходованию.

Возобновимые природные ресурсы — почва, растительность, животный мир, а также такие минеральные соли, как глауберова и поваренная, осаждающиеся в озерах и морских лагунах. Они постоянно восстанавливаются, если сохраняются необходимые для этого условия, а скорость использования не превышает темпы естественного возрождения. Восстанавливаются ресурсы с разной скоростью: животные — за несколько лет, леса за 60 — 80 лет, а почвы, потерявшие плодородие, — в течение нескольких тысячелетий. Превышение темпов расходования над скоростью воспроизводства ведет к истощению и полному исчезновению ресурса.

Неисчерпаемые ресурсы состоят из водных, климатических и космических ресурсов. Общие запасы воды на планете неисчерпаемы. Основу их составляют соленые воды Мирового океана, но их пока мало используют. Однако пресная вода — исчерпаемый природный ресурс. Проблема пресной воды с каждым годом обостряется в связи с обмелением рек и озер, возрастанием расхода воды на орошение и нужды промышленности, загрязнением вод производственными и бытовыми отходами. Необходимо бережное расходование и строгая охрана водных ресурсов.

Климатические ресурсы: атмосферный воздух и энергия ветра — неисчерпаемы, но с развитием промышленности и транспорта воздух стал сильно загрязняться дымом, пылью, выхлопными газами. В крупных городах и промышленных центрах загрязнение воздуха становится опасным для здоровья людей. Борьба за чистоту атмосферы стала важной природоохранной задачей.

К космическим ресурсам относятся солнечная радиация, энергия морских приливов и отливов. Они неисчерпаемы. Однако в городах и промышленных центрах солнечная радиация сильно уменьшается из-за задымленности и запыленности воздуха. Это отрицательно сказывается на здоровье людей.

1.1.2. Принципы и правила охраны природы

Хозяйственная деятельность вызывает в природе многочисленные изменения, последствия которых необходимо уметь прогнозировать. В процессе длительного использования природных ресурсов были разработаны общие принципы и правила рационального использования и охраны природы.

Первый принцип сводится к тому, что все явления природы имеют для человека множественное значение и должны оцениваться с разных точек зрения. К каждому явлению необходимо подходить с учетом интересов разных отраслей производства и сохранения восстановительной силы самой природы.

Лес оценивался прежде всего как источник древесины и химического сырья, однако он имеет еще и водорегулирующее, почвозащитное, климатообразующее значение. Лес важен как место отдыха людей. В этих случаях промышленное значение леса отодвигается на второй план.

Река не может служить только транспортной магистралью или местом для сооружения гидроэлектростанций. Реки доставляют в моря биогенные вещества, необходимые для живых организмов. Нельзя использовать их как место для стока отработанных промышленных вод, в интересах только одной отрасли. Необходимо комплексное использование в интересах различных отраслей производства, здравоохранения, туризма с учетом сохранения чистоты водоема и восстановления в нем запасов воды.

Второй принцип заключается в необходимости строгого учета местных условий при использовании и охране природного ресурса. Его называют правилом региональности. Особенно это касается использования водных и лесных богатств.

На Земле много мест, где сейчас ощущается дефицит пресной воды. Избыток воды в одних областях не улучшает затруднительного положения с водой в засушливых районах. Там, где лесов много и они не освоены, допустимы интенсивные рубки, а в центральных промышленно развитых и густонаселенных областях России, где их мало, лесные ресурсы следует расходовать бережно, с постоянной заботой об их возобновлении. Один и тот же вид промыслового животного в одних районах нуждается в строгой охране, в других, при высокой численности вида, возможен его промысел.

Наиболее губительно интенсивное расходование ресурса там, где он в недостатке, на основании того, что в других местах этот ресурс находится в избытке. Согласно правилу региональности, обращение с одним и тем же природным ресурсом в разных районах должно быть различным и зависеть от того, как этот ресурс в данной местности представлен в настоящее время.

Третий принцип, вытекающий из взаимной связи предметов и явлений в природе, состоит в том, что охрана одного объекта означает одновременно охрану и других объектов, тесно с ним связанных. Охрана природы должна быть комплексной. Охраняться должна не сумма отдельных природных ресурсов, а природный комплекс (экосистема), включающий различные компоненты, соединенные естественными связями, сложившимися в процессе длительного исторического развития.

Охрана и использование природы — это на первый взгляд два противоположно направленных действия человека. Однако противоречия между ними нет. Это две стороны одного и того же явления — отноше-

ния человека к природе. Важно разумное соотношение использования природы и ее охраны, что определяется количеством и распределением ресурсов, экономическими условиями страны, региона, социальными традициями и культурой населения.

1.1.3. Правовые основы охраны природы

Правовой основой охраны природы в России являются Конституция Российской Федерации (Конституция РФ), международные договоры, законы об охране природы и основных компонентов окружающей природной среды, постановления законодательных учреждений разного уровня. Высшую юридическую силу, прямое действие и применение на всей территории нашей страны имеет Конституция РФ. Ею закреплено право человека на благоприятную окружающую среду.

В настоящее время действует Федеральный закон от 10 февраля 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (далее — Закон об охране окружающей среды). Он гласит, что «каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам, которые являются основой устойчивого развития, жизни и деятельности народов, проживающих на территории Российской Федерации».

В соответствии с Законом об охране окружающей среды состояние окружающей природной среды, в том числе и в чрезвычайных экологических ситуациях, должно оцениваться как с позиций здоровья населения, так и с позиции состояния естественных экологических систем, генетических фондов растений и животных.

Основными задачами природоохранительного законодательства Российской Федерации (РФ) являются:

- регулирование отношений в сфере взаимодействия общества и природы с целью сохранения природных богатств и естественной среды обитания человека;
- предотвращение экологически вредного воздействия хозяйственной и иной деятельности;
- оздоровление и улучшение качества окружающей природной среды;
- укрепление законности и правопорядка в сфере природопользования в интересах настоящих и будущих поколений людей.

Законом об охране окружающей среды сформулированы экологические требования, предъявляемые ко всем хозяйственным структурам. Они адресованы предприятиям, организациям, учреждениям, независимо от форм собственности и подчиненности, и отдельным гражданам.

1.1.4. Взаимодействие общества и природы

Научно-методологической основой экологического права являются современные теоретические представления о взаимодействии человека, общества и природы. Взаимодействие общества и природы как естественный и объективный процесс, необходимое условие существования человека проявляется в двух основных формах.

Люди используют объекты и силы природы с целью удовлетворения своих биологических и иных потребностей, создания средств для жизни. Использование природных ресурсов, выступая одной из форм взаимодействия общества и природы, обеспечивает экономические интересы общества. На протяжении многих веков люди оказывали активное преобразующее воздействие на природу. В условиях научно-технической революции (НТР) хозяйственная деятельность человека превратилась в фактор глобального характера, сопоставимый с действием сил самой природы. В результате стали очевидными критические пределы влияния на природу сразу во многих отношениях: обнаружилась конечность запасов традиционных источников сырья и энергии, возросло загрязнение окружающей среды, нарушились естественные механизмы саморегуляции в биосфере, что привело к резкому и негативному изменению условий существования самого человека.

Обострение указанных проблем поставило общество перед необходимостью организации рационального использования и воспроизводства природных ресурсов, специального регулирования хозяйственной деятельности, направленных на гармонизацию экологических и экономических интересов. Это вызвало к жизни новую форму взаимодействия общества и природы — охрану окружающей природной среды, обусловило появление экологической функции государства и права.

1.1.5. Экология, социальная экология и правовая экология

Термин «экология» (от греч. *oikos* — дом, жилище и *logos* — наука, знание) был предложен в 1866 г. немецким естествоиспытателем Э. Геккелем для обозначения науки, изучающей взаимоотношения живых организмов с окружающей их средой. В XX веке экология вышла далеко за рамки биологической науки. Ее объектами стали виды и популяции живых организмов, экосистемы, человек и биосфера в целом. Современная общая экология исследует основные принципы организации и функционирования природных и созданных человеком систем.

Одно из направлений общей экологии, предметом которой являются закономерности взаимодействия общества и природы, представляет

собой социальная экология. **Социальная экология** — комплексное, междисциплинарное образование, включающее в себя знания естественных, технических, общественных наук.

Правовая экология как часть социальной экологии изучает юридические аспекты взаимодействия общества и природы, правовые проблемы экологии. Правовое регулирование играет особую роль в системе средств, обеспечивающих экологическую функцию государства. Именно право закрепляет определенный режим, обуславливающий принципы и порядок рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды, экологические требования, обязательные для всех субъектов хозяйственной деятельности. Экологическое право представляет собой наиболее важную часть, ядро правовой экологии. Его можно рассматривать в трех значениях — как отрасль права, правовую науку и учебную дисциплину.

1.1.6. Экологическое право как отрасль права

В основу классификации отраслей российского права положены предмет и метод правового регулирования. Экологическое право — это самостоятельная отрасль права, которая имеет свой предмет и метод.

Предмет экологического права образует специфическая группа отношений, которые складываются в процессе взаимодействия общества и природы (экологические отношения). Поскольку это взаимодействие, как было показано выше, проявляется в двух основных формах, можно сказать, что предметом экологического права являются общественные отношения по поводу рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды. *Метод правового регулирования* — это совокупность приемов и средств правового воздействия на общественные отношения.

Правовое регулирование осуществляется с помощью двух основных методов:

- 1) административно-правовой метод предполагает отношения власти и подчинения между субъектами, установление обязательных предписаний и запретов;
- 2) гражданско-правовой метод базируется на равенстве участников правоотношений и свободе их волеизъявления.

В экологическом праве сочетаются оба указанных метода. С учетом значимости экологических интересов общества правовое регулирование экологических отношений осуществляется преимущественно с помощью административно-правового метода: компетентные государственные органы принимают нормативные акты, в которых предусмотрены экологические правила, обязательные для выполнения всеми участниками

отношений в сфере природопользования и охраны окружающей среды. Законодательством определяются круг субъектов экологических отношений, объекты правового регулирования, система и функции органов экологического управления и контроля, меры ответственности за несоблюдение установленных требований по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды и т.д.

В настоящее время расширяется применение гражданско-правового метода правового регулирования экологических отношений, в частности: путем внедрения договорных начал в организацию природопользования, судебной защиты прав его субъектов, экономического стимулирования природоохранной деятельности, установления отрицательных имущественных последствий экологически вредной деятельности и т.д.

Определение предмета и метода экологического права позволяет сформулировать его понятие как отрасли права. **Экологическое право** — это система правовых норм, регулирующих преимущественно административным методом отношения по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды с целью ее сохранения, воспроизводства и улучшения в интересах настоящих и будущих поколений людей.

1.1.7. Взаимодействие природы и общества как глобальная проблема современности

Человек — часть природы, и, эксплуатируя ее, он эксплуатирует себя. Человек — часть большой системы — Космоса, законы которого распространяются и на людей.

Существует несколько уровней взаимодействия человека и природы: универсальный, глобальный, региональный и локальный.

Обычно люди сталкиваются с природой на *локальном уровне* — привычной средой жизни. Она обуславливает их хозяйственный уклад, привычки, традиции, обычаи, сильно влияет на совокупность взглядов на мир, на то, что мы называем менталитетом. Например, менталитет россиян в значительной степени обусловлен климатом, в котором выделяется четыре сезона, тогда как в Индии их всего два — влажный и сухой. Локальный уровень взаимодействия с природой наиболее близок к человеку. Это «родная природа», являющаяся источником разнообразных благ, она изучена, преобразована в соответствии со сложившимися представлениями, а потому безопасна. Необходимость сохранить существующий порядок в природе на локальном уровне осознается наиболее сильно.

Региональный уровень — это уровень крупного географического района или страны в целом. В первом варианте изменения, производимые

в одной части региона или с одним компонентом природы, могут значительно повлиять на другие части или компоненты. В связи с достаточно большим промежутком времени, разделяющим причину (изменения) и следствия (трансформации экосистем, экономические потери), стремление сохранить природу не может быть результатом прямого опыта живущих здесь людей. Необходимо привлечение науки, исследующей причинно-следственную связь. Задачей науки является показать, какие изменения из-за воздействия на природу произойдут в будущем и как это скажется на жизни и благополучии людей.

Возможность многовариантного равновесного природопользования делает относительным понятие рациональности природопользования. Для каждого народа характерно свое понимание рациональности. С биологической точки зрения **этнос** — человеческая популяция, адаптированная к определенной экологической нише ландшафта. Занимая ее, этнос становится частью природы, поскольку к нему адаптируются другие ее элементы. Эта система «человек — природа» может существовать бесконечно, если на нее не повлияют внешние факторы.

Следует различать понятие экономической и экологической рациональности. Это две стороны одного явления. Стремление к экономической рациональности преобладает в начале предпринимаемого действия. Обычно сначала люди пренебрегают экологией, оставляя за собой горы отходов и разрушенные ландшафты. Они действуют против культуры, против сложившейся морали и традиций, руководствуясь лишь стремлением к большей прибыли.

В каждой стране существует национальное законодательство, охраняющее экологическую безопасность граждан. Однако законы многих государств порой весьма значительно различаются между собой. Законодательство — внутреннее дело каждой страны. Но относительно природопользования это правило применимо не всегда. Природные процессы не «замечают» государственных и административных границ. Атмосферные массы и реки переносят загрязнение из одной страны в другую (это загрязнение называется трансграничным), аккумулируют его в замкнутых водоемах, которыми пользуются третьи страны. Имеются и многочисленные пограничные проблемы, связанные с использованием вод рек, протекающих по территории одного или нескольких государств. Решить такие межнациональные проблемы можно только на *глобальном уровне*, путем заключения международных соглашений.

Научными исследованиями уже в 1970-е гг. были выявлены такие глобальные изменения, как потепления климата и появление «озоновой дыры» над полюсами. Методами защиты от глобальных изменений являются международные соглашения. Такими соглашениями стали

Монреальское (1988 г.), согласно которому подписавшие его страны должны были сократить производство фтор- и хлорорганических соединений к 2000 г. вдвое, и Киотское (1997 г.), по которому ограничивались выбросы в атмосферу углекислого газа.

Проблемы, возникающие на *универсальном* уровне, связаны с таким понятием, как этика природопользования. **Этика** — это учение о морали, ее сущности и формах. Этика делится на нормативную, социальную и индивидуальную. Предметом нормативной этики являются моральный идеал, совокупность ценностей и ограничений в поведении, особенности их функционирования. Социальная этика рассматривает эти нормы относительно отдельных обществ и социальных слоев. Индивидуальная этика изучает моральную жизнь личности.

Этические нормы являются системой ориентации человека в природной и социальной среде. Придерживаясь их, люди различают добро и зло, правильные поступки и плохие. Человек, «вписанный» в систему этических ценностей, живет в согласии со средой, свободен и способен выразить свое Я оптимальным способом.

Универсальный уровень (этика) природопользования «пронизывает» все остальные уровни — локальный, региональный и глобальный. В обыденном смысле он означает элементарное понимание того, что с природой, так же как и с другими людьми, нужно жить в согласии.

В 1927 году французским философом Э. Леруа в науку было впервые введено понятие «ноосфера», или сфера разума (это понятие было сформулировано бельгийским ученым-теологом П. Тейяром де Шарденом). Под ноосферой понималась особая оболочка Земли, насыщенная мыслью.

Идея ноосферы разработана и в трудах академика В.И. Вернадского. В биосфере Земли происходят сложнейшие процессы обмена вещества и энергии, образованные поступлением внешней и внутренней энергии. Происходит преобразование геологических пород, перемещение их по территориям. В отдельных районах Земли формируются природные системы, находящиеся в состоянии равновесия с этими процессами, а поэтому устойчивые к ним. Люди, живущие в этих экосистемах, также приспособляются к ним, а потому чувствуют себя комфортно. Смысл ноосферного мышления Вернадский видел в том, чтобы не разрушать равновесие в природных системах, а, наоборот, использовать происходящие в них процессы на благо человека.

1.1.8. Всеобщие принципы природопользования

Всеобщие принципы природопользования — это отражение всеобщей закономерности в экологической политике. Всеобщая закономерность природопользования определяет три основных принципа:

- 1) примат природы;
- 2) социализация природы;
- 3) экологизация производства.

Принцип примата природы подразумевает преобладание верховенства природы. И природа, и общество рассматриваются под действием всеобщих объективных законов материального мира. Но при этом для них характерна и существенная специфика развития, которую в одном случае выражают законы природы, а в другом — законы общества. Вместе с тем общество всегда должно учитывать естественную основу своего развития — природу.

Вне природы немислимы ни человеческая жизнь, ни трудовая деятельность. Взаимопроникновение подсистем «общество» и «природа» можно наблюдать лишь в технической и технологической сферах, но не в экономической. Разработка безотходных технологий, имитация природных процессов в производстве — все это слагаемые совершенствования производительных сил общества, но не факты взаимопроникновения двух подсистем.

Главным содержанием системы выступает взаимодействие ее частей. В основе ее существования и развития лежит единство двух подсистем. Нет единства, значит, нет системы. Единство общества и природы обусловлено законами природы. Чтобы не нарушить связь с природой, общество должно учитывать данное единство, строить свое отношение к ней на основе объективных законов развития природы. Иначе говоря, важнейшим принципом взаимодействия общества и природы выступает принцип примата природы, который требует, чтобы воздействие общества на природу шло с учетом ее законов. Законы природы играют роль связующего, цементирующего звена.

Социализация природы означает превращение природы во всеобщее благо. *Принцип социализации природы* ставит интересы общества в области природопользования выше интересов отдельной отрасли, ведомства, региона и т.д. В общечеловеческом аспекте данный принцип предполагает необходимость широкой и всесторонней гармонизации взаимоотношений между обществом и природой. В последнее время социализация природы выражается в изменении отношения народов к окружающей среде.

Экологизация производства — это расширенное воспроизводство природных ресурсов путем совершенствования технологии, организации материального производства, повышения эффективности труда в экологической сфере.

Можно выделить следующие основные направления реализации *принципа экологизации производства*:

- сохранение и восстановление экологических систем;
- внедрение прогрессивных технологий добычи природного сырья;

- рациональное использование материальных ресурсов;
- создание и внедрение малоотходных и безотходных производств;
- расширение заповедников, заказников и других природоохран-ных территорий;
- экологически приемлемое размещение и территориальная орга-низация производства;
- сокращение и ликвидация загрязнения окружающей среды.

Экологизация производства, функционирование его по типу «без-отходных» естественных экологических систем могут быть достигнуты на основе ускоренного развития фундаментальных наук, и прежде все-го естественных: физики, химии, математики, биологии. Результатом их исследований являются такие принципиально новые технологии, как лазерная, плазменная, импульсная обработка материалов, порошковая металлургия, высокотемпературный синтез и др.

1.1.9. Частные принципы природопользования

В хозяйственной практике закономерности природопользования реализуются с помощью следующих частных принципов:

принцип научности — предполагает, что природопользование долж-но основываться на глубоком познании объективных законов развития как природы, так и общества, на новейших достижениях науки и техники;

принцип оптимальности — предусматривает обеспечение наиболее эффективного природопользования, выбор наилучшего (или близкого к нему) варианта воспроизводства природных ресурсов, оптимального решения хозяйственных задач с учетом интересов экологии;

принцип региональности — основан на том, что природопользование всегда осуществляется на определенной территории с учетом ее при-родных и экономических условий, перспектив развития конкретных регионов. Отраслевое природопользование должно учитывать природо-охранные интересы региона;

принцип комплексности — требует рационального использования и глубокой переработки исходного природного сырья. Формирование территориально-производственных комплексов и развитие предприятий должны основываться на безотходном или малоотходном производстве;

принцип платности — предусматривает возмездное использование ресурсов природы, их экономию, выравнивание условий хозяйствования, стимулирование высокоэффективного природопользования.

Запасов невозобновляемых ресурсов на Земле недостаточно для того, чтобы обеспечить наращивание производства и потребления в мас-штабах планеты. Для многих ресурсов скорость их расходования растет

быстрее численности населения. Другой стороной процесса истощения ресурсов является рост загрязнения окружающей среды. При этом степень загрязнения всеми изученными загрязнителями нарастает, так же как использование материальных ресурсов, экспоненциально. В итоге создается ситуация, когда общество в процессе своего развития сталкивается с бесконечным числом ограничений, любое из которых может привести к катастрофическим последствиям.

Но и в рамках отдельных социально-экономических систем государство должно обеспечить рациональное соответствие производства и состояния природной среды. Поскольку производственная деятельность человека связана с непрерывным изъятием у природы ее компонентов, следует обеспечивать их соответствующую компенсацию.

В современной системе государственного регулирования природопользования можно выделить:

- введение и расширение практики платного природопользования;
- систему экономического стимулирования природоохранной деятельности;
- установление платы за загрязнение окружающей среды;
- развитие рынка природных ресурсов;
- совершенствование ценообразования с учетом экологической целесообразности продукции и ее природоемкости;
- создание экологических фондов;
- реализацию экологических программ;
- продажу прав на загрязнение;
- внедрение системы экологического страхования;
- введение «зеленых» налогов;
- совершенствование системы субсидий.

Введение платного природопользования направлено на обеспечение учета экологического фактора в экономике, рациональное использование природных ресурсов. Способ реализации платности природопользования — введение штрафов, санкций за нерациональное использование природных ресурсов, за несанкционированное складирование отходов, почвозаражающую обработку земель, загрязнение почвы, воздушной и водной среды.

В развитии системы ценообразования в сфере природопользования следует учитывать два важных аспекта:

- 1) цена продукции должна более полно учитывать степень ее экологической безопасности. Экологически чистая продукция должна быть привлекательна для потребителя в ценовом отношении по сравнению с продукцией, производство которой связано с загрязнением окружающей среды;

2) развитие прогрессивных и в перспективе безотходных технологий оказывается первоначально более дорогостоящим, чем традиционное природоёмкое производство. Поэтому определенное повышение цен на природные ресурсы, более полный учет в цене экологической составляющей стимулирует ресурсосберегающие технологии.

Значительную роль в финансировании природоохранных мероприятий играют экологические фонды. Их основной целью является формирование источников финансирования, альтернативных государственному бюджету.

Экологические программы представляют собой систему мероприятий, связанных общей целью, источниками финансирования, материальными ресурсами. В их реализации основную роль играет государство, так как сложность проблем, неопределенность экономической эффективности в обозримый промежуток времени, высокая капиталоемкость делают их непривлекательными для частного капитала.

Продажа прав на загрязнение направлена на оптимизацию затрат предприятий с учетом наносимого им экологического ущерба. На определенной территории вводится лимит выбросов загрязняющих веществ. Если предприятие расширяет производство, то ему приходится делать выбор между повышением надежности своей системы очистки и покупкой права на дополнительное загрязнение у другого предприятия.

Экологическое страхование — страхование ответственности предприятий — источников повышенного риска за причинение убытков в связи с аварией, технологическими нарушениями, стихийными бедствиями, приведшими к загрязнению окружающей среды. Страхование позволяет распределить риски во времени и пространстве, компенсировать убытки застрахованного предприятия и третьих лиц, стимулировать четкое соблюдение технологии, повысить эффективность использования денежных фондов.

Экологические налоги могут выполнять стимулирующую роль для развития природоохранных технологий и производств, а также подавлять природоёмкие виды деятельности. Государство в данном случае воздействует на поведение производителей и потребителей посредством влияния налогов на цену продукции, формируя желательные для общества спрос и предложение. Пониженные налоги часто применяются для развития ресурсосберегающих и малоотходных технологий.

На региональном уровне могут осуществляться налоговые мероприятия, направленные на решение экологических проблем конкретных регионов. В частности, налоговые льготы могут предоставляться предприятиям, производящим природоохранное оборудование, экологически чистые материалы. Напротив, повышенные налоговые ставки должны

применяться при производстве экологически опасной продукции: энергоемкой техники, химических веществ, минеральных удобрений, пестицидов и др.

Контрольные вопросы и задания

1. Назовите задачи, цели экологических основ природопользования.
2. Что такое всеобщая закономерность природопользования?
3. Раскройте способы реализации платности природопользования.
4. В чем проявляется реализация закономерности природопользования?

1.2. КОНЦЕПЦИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА

Термин «устойчивое развитие» первоначально появился в природопользовании, в частности в рыбном и лесном хозяйстве. Под этим термином понималась система эксплуатации природных ресурсов, при которой они не истощаются и имеют возможность естественного воспроизводства.

Устойчивое развитие (УР) — развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности.

Появление концепции устойчивого развития подорвало фундаментальную основу традиционной экономики — неограниченный экономический рост. Теория УР, в отличие от физико-математической теории устойчивости, является общественной наукой, находящейся в стадии становления. В ней можно усмотреть некоторые элементы утопии — учения об идеальном общественном устройстве, где экономика, состояние природы, социальная жизнь общества находятся в полной гармонии. Тем не менее этой теории нельзя отказать в практицизме, в стремлении к реальной оценке современного положения в мире, в отдельных регионах, странах с точки зрения природоохранного, экономического и социального состояния.

Сочетание прагматизма и стремления к гармонии привели к тому, что в XXI в. идея устойчивости в разных ее модификациях становится все более объединяющей глобальной идеей повседневной жизни и перспектив развития общества. Идея УР охватывает практически все составляющие общества элементы — от семейной ячейки до гигантских промышленных и экономических систем, их объединений, комплексов, государств и союзов. Устойчивость, в том числе в бытовом понимании, есть нерушимость, стабильность созданного, или имеющегося, достиг-

нутого и развивающегося. Она должна сопровождаться непрерывными усилиями по ресурсному обеспечению, а сами ресурсы, в особенности природные, питающие устойчивость, не должны исчерпаться.

1.2.1. Трехединая концепция устойчивого развития

Концепция устойчивого развития появилась в результате объединения трех основных точек зрения: экономической, социальной и экологической.

1. Экономическая составляющая. Экономический подход к концепции УР основан на теории максимального потока совокупного дохода, который может быть произведен при условии по крайней мере сохранения совокупного капитала, с помощью которого производится этот доход. Концепция подразумевает оптимальное использование ограниченных и экологических ресурсов, природо-, энерго- и материалосберегающих технологий, включая добычу и переработку сырья, создание экологически приемлемой продукции, минимизацию, переработку и уничтожение отходов.

2. Социальная составляющая. Социальная составляющая УР ориентирована на человека и направлена на сохранение стабильности социальных и культурных систем, в том числе на сокращение числа разрушительных конфликтов между людьми. Важным аспектом этого подхода является справедливое распределение благ. В рамках концепции УР человек является не объектом, а субъектом развития. Опираясь на расширение вариантов выбора человека как главную ценность, концепция устойчивого развития подразумевает, что человек должен участвовать в процессах, которые формируют сферу его жизнедеятельности, содействовать принятию и реализации решений, контролировать их исполнение.

3. Экологическая составляющая. С экологической точки зрения УР должно обеспечивать целостность биологических и физических природных систем. Особое значение имеет жизнеспособность экосистем, от которых зависит глобальная стабильность всей биосферы. Понятие природных систем и ареалов обитания можно понимать широко, включая в них созданную человеком среду, такую как, например, города. Основное внимание уделяется сохранению способностей к самовосстановлению и динамической адаптации таких систем к изменениям, а не консервации их в некоем «идеальном» статическом состоянии. Деградация природных ресурсов, загрязнение окружающей среды и утрата биологического разнообразия сокращают способность экологических систем к самовосстановлению.

Термин «устойчивое развитие» был введен в широкое употребление Международной комиссией по окружающей среде и развитию в 1987 г.

Идеи и принципы, концепция и стратегия УР изложены в решениях конференции ООН по охране окружающей среды и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992 г.). На этой конференции главы государств одобрили план действий по устойчивому развитию, получивший название «Повестка дня на XXI век».

Вопросам реализации этой программы была посвящена Специальная сессия Генеральной ассамблеи ООН (23—27 июня 1997 г.). Свои программы перехода к устойчивому развитию имеют многие страны мира. В России в феврале 1994 г. был подписан Указ о переходе РФ к модели УР, а в 1996 г. была принята концепция перехода к устойчивому развитию в России. В 2002 году в Йоханнесбурге прошла конференция ООН по проблемам УР — Саммит Земли. На конференции присутствовали 109 мировых лидеров.

По итогам саммита был принят итоговый документ — план действий, направленных на достижение устойчивого развития человечества, в котором говорится о необходимости сократить разрыв между богатыми и бедными странами и приложить больше усилий для охраны окружающей среды. Таким образом, термин «устойчивое развитие» имеет высокий статус и признан на самом высоком уровне. Он служит для обозначения будущего желательного состояния общества, т.е. это нормативный образ, идеальный тип будущего общества, программа действий по формированию условий для УР во всех странах.

В отношении общества устойчивого развития существует целый ряд точек зрения. Концепция УР представляет собой современный этап развития теории взаимодействия природы и общества, центральное место в которой занимает вопрос о соотношении антропоцентрического и экоцентрического подходов.

Важными приближениями к концепции УР были обсуждаемые в работах Римского клуба концепции динамического роста, органического роста и динамического равновесия. Общее для всех этих подходов — сопоставление глобальной экономической системы с живым организмом, особенно ярко проявившееся в концепции органического роста. Количественный рост не играет роли в эволюции живых организмов или биологических систем. Главное место здесь отводится жизненной силе и способности к выживанию, т.е. качественному усовершенствованию и приспособлению к окружающей среде. Органический рост приводит к динамическому равновесию, потому что живой, зрелый организм постоянно обновляется. Обществом, достигшим состояния динамического или устойчивого равновесия, является такое общество, которое в ответ на изменение внутренних и внешних условий способно устанавливать новое, соответствующее этим изменениям равновесие как внутри себя, так и в пределах среды своего обитания.

Устойчивое развитие — это союз человека с природой и самим собой. Под УР понимается такая модель эволюции общества, при которой удовлетворяются основные жизненные потребности как нынешнего, так и всех последующих поколений. Это развитие, при котором устанавливается научно обоснованный предел численности населения (людей), обеспечиваемый всем необходимым для жизнедеятельности и удовлетворения духовных потребностей в условиях естественного воспроизводства среды обитания. Мировое движение за УР ставит своей целью создание экологически благоприятных условий на всем земном шаре как едином и единственном пространстве, в пределах которого может жить и развиваться человечество.

Устойчивое развитие подразумевает создание условий, обеспечивающих удовлетворение потребностей сегодняшнего дня, не подвергая существование последующих поколений большому риску, чем нынешний. Это регулируемое развитие: целенаправленный контроль над происходящими изменениями, прогнозирование и компенсация наиболее опасных неустойчивостей и диспропорций развития.

1.2.2. Единство концепций

Согласование различных точек зрения и их перевод на язык конкретных мероприятий, являющихся средствами достижения УР, — задача огромной сложности, поскольку все три элемента устойчивого развития должны рассматриваться сбалансированно. Важны также и механизмы их взаимодействия (рис. 1.1).

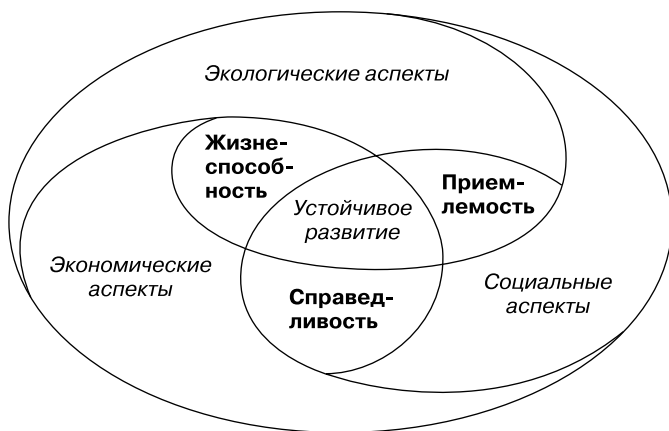


Рис. 1.1. Механизмы взаимодействия концепций

Экономический и социальный элементы, взаимодействуя друг с другом, порождают такие новые задачи, как достижение справедливости внутри одного поколения (например, в отношении распределения доходов) и оказание целенаправленной помощи бедным слоям населения. Механизм взаимодействия экономического и экологического элементов породил новые идеи относительно стоимостной оценки и интернализации (учета в экономической отчетности предприятий) внешних воздействий на окружающую среду. Наконец, связь социального и экологического элементов вызвала интерес к таким вопросам, как внутривозрастное и межпоколенное равенство, включая соблюдение прав будущих поколений, и участие населения в процессе принятия решений.

Важным вопросом в реализации концепции УР, особенно в связи с тем, что она часто рассматривается как эволюционирующая, стало выявление практических и измеряемых *индикаторов*. В этом направлении сейчас работают как международные организации, так и научные круги. Исходя из вышеуказанной триады такие индикаторы могут связывать все эти компоненты и отражать экологические, экономические и социальные аспекты.

1.2.3. Устойчивое развитие и традиционная экономика

Появление концепции УР подорвало фундаментальную основу традиционной экономики — неограниченный экономический рост. В одном из основных документов Конференции ООН по окружающей среде и развитию «Повестка дня на XXI век», в главе 4 (часть 1), посвященной изменениям в характере производства и потребления, прослеживается мысль, что надо идти дальше концепции устойчивого развития, когда говорится, что некоторые экономисты «ставят под сомнение традиционные понятия экономического роста», и предлагаются поиски «схем потребления и производства, которые отвечают существенным потребностям человечества».

Традиционная экономика утверждает, что максимизация прибыли и удовлетворение потребителей в рыночной системе совместимо с максимизацией благополучия людей и что недостатки рынка можно исправить государственной политикой. Существует мнение, что краткосрочная максимизация прибыли и удовлетворение индивидуумов-потребителей в конечном итоге приведет к истощению природных и социальных ресурсов, на которых зиждется благосостояние людей и выживание биологических видов.

1.2.4. Экономика устойчивого развития

Прогресс экономической науки привел к большему учету природного фактора. Большинство традиционных природных ресурсов стали дефицитными. Причем это относится не только к невозобновимым ресурсам, но также и к возобновимым — прежде всего ресурсам экосистем и биоразнообразию. Одно из определений УР — это неистощительное развитие в долгосрочном плане. Истощение и деградация при существующих экономических отношениях негативно сказываются на социальных отношениях, росте нищеты, деградации в структурах производства и потребления.

Концепция устойчивого развития предполагает смену парадигм традиционной экономики, гуманизацию и экологизацию ее главных принципов, поиск общих подходов и согласованности концепций развития экологических и экономических систем. За прошедшие годы этот поток экологического и социально-экономического сознания научной общественности вылился в новую междисциплинарную область прикладной науки — экологическую экономику.

Экологическая экономика — новая область исследований, имеющая дело с отношениями между природными экосистемами и социально-экономическими системами в самом широком смысле, отношениями, решающими для многих нынешних проблем человечества, так же как и для построения устойчивого будущего.

Одно из существенных отличий этой синтетической науки от традиционной экономики и экологии — более масштабный и долгосрочный подход к деятельности человечества в пространстве и времени, включающий целую сеть взаимодействий между экономическими и экологическими системами различного уровня. Центральными объектами традиционной экономики являются индивидуальные потребители. Их вкусы и предпочтения считаются определяющими, а значит, и доминирующими. Природные ресурсы благодаря техническому прогрессу и кажущейся бесконечной замещаемости полагаются по существу безграничными.

Концепция экологической экономики построена на иных принципах, рассматривающих людей как один, хотя и важный компонент целостной эколого-экономической системы. Здесь люди занимают одно из основных мест потому, что они ответственны за понимание своей собственной роли в общей глобальной системе биосферы, в сохранении и управлении ею для достижения устойчивости. Эта идеология ближе биоцентричному экологическому мировоззрению, в рамках которого природные ресурсы не считаются безграничными, а человечество рас-

смачивается как один из биологических видов. Но в отличие от биоцентричного экологического взгляда экологическая экономика полагает, что человеческие предпочтения, взгляды, технология и культура должны эволюционировать вместе с природой и отражать широту экологических возможностей и, что важнее, экологических ограничений, т.е. взаимную значимость культурного и биологического развития.

Эволюция как процесс изменений в сложных системах через выбор передаваемых характерных черт — основное понятие как в экологии, так и в экологической экономике. Развитие подразумевает скорее наличие динамической и приспособляющейся неравновесной системы, чем статически равновесной, часто принятой в традиционной экономике. Для того чтобы жить достойно, согласно экологической экономике, люди должны научиться больше ощущать биоцентрическую перспективу и обращаться с другими нашими биологическими собратьями на основе уважения и справедливости.

Если макроцель выживания биологических видов в экологии аналогична цели устойчивости (правда, она ограничивается отдельными видами и не затрагивает всю систему), то основной целью традиционной экономики на макроуровне является не устойчивость, а непрерывный рост. Такая перспектива привлекательна сиюминутными выгодами и опасна конечными результатами: для развития экономики необходимо все больше и больше природных ресурсов, но чем больше ресурсов она потребляет, тем меньше возможностей для экономического роста.

Главной целью экологической экономики является устойчивость целостной эколого-экономической системы планеты. Обычные науки чаще всего рассматривают поведение систем на макроуровне, как простое интегрирование большого числа микроповедений. Экологическая экономика исходит из признания двусторонних зависимостей микро- и макроуровней: социальная организация и культурные институты на более высоких уровнях пространственно-временной иерархии должны сглаживать конфликты, возникающие при достижении микроцелей развития на более низких уровнях, и наоборот.

Основными направлениями исследований в экологической экономике являются:

- устойчивость как поддержание систем жизнеобеспечения;
- оценка природных ресурсов и природного капитала;
- макроэкономический учет в эколого-экономической системе;
- создание инновационного инструментария для управления природопользованием;
- эколого-экономическое моделирование на локальном, региональном и глобальном уровнях.

1.2.5. Устойчивое развитие территорий

XX век, ставший периодом беспрецедентного роста городов и систем расселения, выявил также потребность человечества в разработке и внедрении принципов устойчивого развития в области градостроительства и территориального планирования. Соответствующая концепция получила название «**устойчивое развитие территорий**» — обеспечение при осуществлении градостроительной деятельности безопасности и благоприятных условий жизнедеятельности человека, ограничение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и обеспечение охраны и рационального использования природных ресурсов в интересах настоящего и будущего поколений.

В июне 1992 г. в Рио-де-Жанейро состоялась Конференция ООН по окружающей среде и развитию (ЮНСЕД), на которой было принято историческое решение об изменении курса развития всего мирового сообщества. Такое беспрецедентное решение глав правительств и лидеров 179 стран, собравшихся на ЮНСЕД, было обусловлено стремительно ухудшающейся глобальной экологической ситуацией и прогнозируемой на основе анализа ее динамики глобальной катастрофой, которая может развиться в XXI в. и привести к гибели всего живого на планете.

Среди *основных проблем XX в.* были названы:

- изменение климата в результате выброса парниковых газов;
- недостаток пресной воды и ее загрязнение;
- исчезновение лесов и опустынивание;
- сокращение биоразнообразия;
- рост численности населения;
- необходимость удаления отходов;
- загрязнение воздуха, деградация почв и экосистем;
- химическое загрязнение, истощение озонового слоя;
- урбанизация, истощение природных ресурсов, нарушение биогеохимических циклов, распространение заболеваний (включая появление новых) и т.д.

Почти каждая из этих экологических проблем может, если будет продолжаться стихийное развитие цивилизации, привести к гибели человечества и биосферы. В этой связи переход на модель (стратегию) УР представляется естественной реакцией мирового сообщества, стремящегося к своему выживанию и дальнейшему развитию.

Социально-экономическое развитие приняло характер ускоренного движения к глобальной катастрофе, при этом ставится под угрозу не только удовлетворение жизненно важных потребностей и интересов будущих поколений людей, но и сама возможность их существования.

Возникла идея разрешить это противоречие на пути перехода к такому цивилизационному развитию, которое не разрушает своей природной основы, гарантируя человечеству возможность выживания и дальнейшего непрекращающегося, т.е. управляемого и устойчивого, развития.

Идеи УР отвечают объективному требованию времени и могут решающим образом повлиять на будущее России, сыграть важную роль в определении государственных приоритетов, стратегии социально-экономического развития и перспектив дальнейшего реформирования страны. Новая стратегия развития цивилизации уже определила позицию мирового сообщества — объединить усилия во имя выживания человечества, непрерывного развития и сохранения биосферы. Россия, подписавшая документы упомянутой Конференции ООН, взяла на себя серьезные обязательства по реализации программы всемирного сотрудничества, принятой на основе консенсуса.

Понятие «устойчивое развитие» должно определяться через два основных его признака — антропоцентрический и биосфероцентрический.

Антропоцентрический признак — в широком смысле выживание человечества (страны) и способность (возможность) его дальнейшего непрекращающегося развития, чтобы наши потомки имели не меньшие возможности, по сравнению с настоящим поколением, удовлетворения своих потребностей в природных и экологических условиях Земли и космоса. *Биосфероцентрический* (в общем случае — экологический) *признак* связан с сохранением биосферы как естественной основы всей жизни на Земле, необходимого условия ее устойчивости и естественной эволюции.

Переход к УР предполагает поэтапное восстановление естественных экосистем до уровня, который обеспечивает устойчивость окружающей среды и при котором появляется реальная возможность существования будущих поколений людей, удовлетворения их жизненно важных потребностей и интересов.

Организация хозяйственной деятельности, не разрушающей, но берегающей биосферу, — одно из центральных направлений становления будущего устойчивого общества. Биосфера с этой точки зрения должна рассматриваться уже не только как кладовая и поставщик ресурсов, а как фундамент жизни, защита которого должно быть обязательным условием функционирования социально-экономической системы и ее отдельных элементов. Глубинная сущность перехода к УР заключается в выживании человечества и одновременном сохранении биосферы, иными словами, в сохранении биосферы и цивилизации.

Развитие российского градостроительства направлено на решение актуальных проблем территориального (пространственного) развития с учетом долгосрочных стратегических интересов страны и основано

на государственных целевых установках и научных знаниях о закономерностях развития поселений. Его главной целью является организация благоприятной и безопасной материальной среды жизнедеятельности населения, обеспечивающей условия трудовой активности, нормального быта и отдыха, гармоничного развития личности.

Цели развития российского градостроительства на переходный период:

- становление прогрессивных правовых процессов в области градостроительства, позволяющих развиваться местным сообществам, приведение нормативной правовой базы в соответствие с конституционными принципами;

- обеспечение градостроительными средствами устойчивого функционирования и взаимоувязанного развития федеральных систем расселения, транспортно-коммуникационной, инженерной и социальной инфраструктур с включением их в общемировые пространственные и коммуникационные системы при сохранении территориальной целостности страны;

- сохранение и рациональное использование природного комплекса и историко-культурного потенциала;

- обеспечение конкурентоспособности экономики страны;

- повышение инвестиционной активности в строительстве;

- развитие процедур участия граждан в решении вопросов градостроительного развития поселений;

- развитие механизмов государственного правового регулирования деятельности по преобразованию объектов градостроительства;

- обеспечение устойчивого функционирования территорий и поселений РФ, развития производственной, социальной и инженерно-транспортной инфраструктур, предотвращения загрязнения окружающей среды;

- разработка мероприятий по предотвращению техногенных катастроф и защите населения и инфраструктуры от природных бедствий.

Для достижения указанных целей должны быть решены следующие задачи:

- нормативное и правовое обеспечение градостроительной деятельности;

- программное и проектное обеспечение градостроительной деятельности, в том числе разработка, утверждение и реализация градостроительной документации по планированию территорий и поселений федерального уровня;

- определение территорий и поселений, градостроительная деятельность в которых подлежит особому федеральному регулированию;

- оказание содействия развитию градостроительства на уровне муниципальных образований, разработке и реализации генеральных планов уровня субъекта РФ;
- разработка и реализация первоочередных задач, программ и пилотных проектов федеральной политики градостроительства;
- разработка механизмов градорегулирования путем регулирования рынка недвижимости.

1.2.6. Взаимосвязь устойчивого развития и безопасности

Процесс перехода к устойчивому развитию является глобальным, и отдельно взятая страна не может перейти на этот путь, пока другие страны будут оставаться в рамках старой модели развития. Россия имеет ряд особенностей (в первую очередь высокий интеллектуальный потенциал и наличие мало затронутых хозяйственной деятельностью районов, составляющих более 60% всей территории страны), благодаря которым она может сыграть роль лидера в переходе к новой модели развития.

Переход к УР предполагает обеспечение безопасности во всех отношениях, а всеобщая безопасность, как уже отмечалось, также реализуется на пути устойчивого развития. Столь тесная взаимосвязь всеобщей безопасности страны и мирового сообщества, а также устойчивого развития и определяет особенности дальнейшего человеческого существования.

Развернувшийся процесс глобализации существенно влияет на постановку этой проблемы. Становится очевидным, что усилия, направляемые на обеспечение безопасности отдельно взятого объекта — государства, общества, личности, фирмы и т.п., должны одновременно способствовать и глобальной безопасности, т.е. безопасности всего человечества. Это означает, что безопасность любого объекта (субъекта) не может быть обеспечена в полной мере без обеспечения глобальной безопасности. А поскольку безопасность цивилизации зависит от сохранения биосферы, ее устойчивости и естественной эволюции, постольку необходимо обеспечение безопасности (сохранение) естественной природной среды.

Переход к УР возможен лишь в глобальном масштабе, в согласованном режиме всех объектов и субъектов безопасности, а значит, любые решения и действия по обеспечению безопасности любого объекта не должны противоречить международно-глобальным императивам устойчивого развития. Это относится не только к экологической безопасности, но и к любому виду безопасности — к экономической, информационной, социальной и т.д. Старая модель неустойчивого развития не может обеспечить безопасность ни всего человечества, ни отдельно взятого государства независимо от того, по какому типу идет ее обеспечение (американскому, северокорейскому и т.п.).

В начале XXI в. обеспечение безопасности государства, общества, личности, всей человеческой культуры зависит не только от отдельно взятого объекта и субъекта безопасности, но и от того, осуществляется ли переход к УР всего человечества. Кроме того, это означает, что любые процессы на любом направлении глобализации — экономическом, финансовом, культурном, информационном и т.д. — также должны «работать» не на старую модель цивилизации, а на глобально управляемое устойчивое развитие (рис. 1.2).

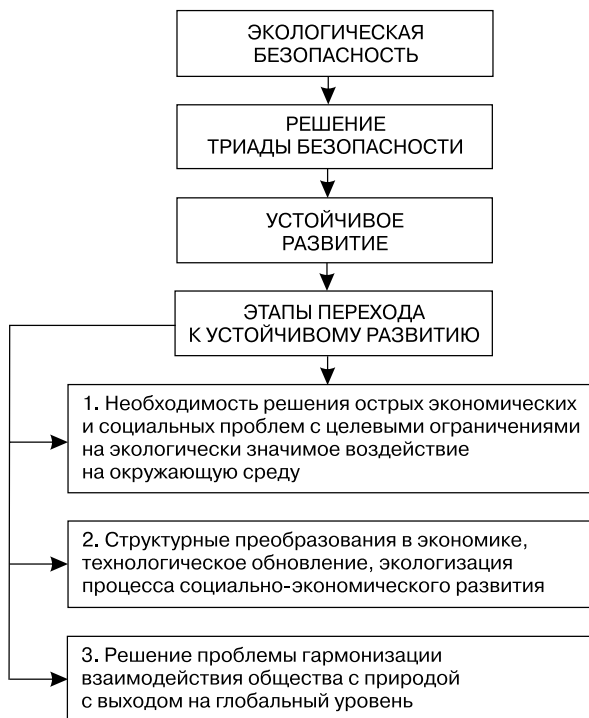


Рис. 1.2. Экологическая безопасность и устойчивое развитие

1.2.7. Принципы устойчивого развития

Устойчивое развитие предполагает повышение качества жизни всего населения планеты без увеличения масштабов использования природных ресурсов до степени, превышающей возможности Земли как экологической системы. Усилия по формированию устойчивого образа жизни предусматривают комплексный подход к деятельности в трех ключевых областях:

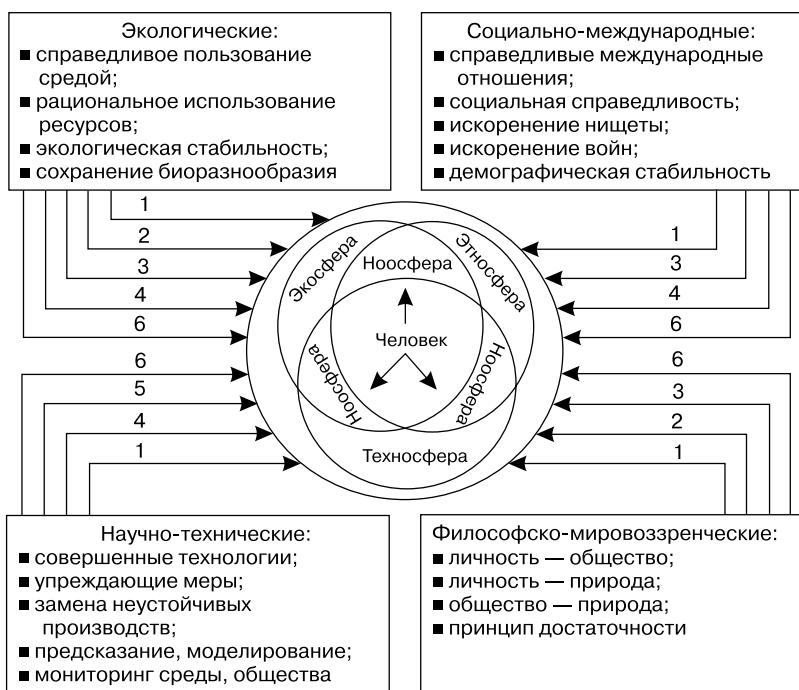
1) экономический рост и справедливость — применение комплексного подхода к стимулированию долгосрочного экономического роста;

2) сохранение природных ресурсов и охрана окружающей среды — поиск экономически приемлемых решений проблемы сокращения потребления ресурсов, прекращения загрязнения окружающей среды и сохранения природной среды обитания;

3) социальное развитие, которое подразумевает:

- удовлетворение потребностей людей в рабочих местах, продовольствии, образовании, энергии, медицинской помощи, воде и санитарии,
- бережное отношение к богатому культурному и социальному разнообразию и соблюдение прав трудящихся,
- обеспечение возможностей всех членов общества участвовать в принятии решений, влияющих на их дальнейшую судьбу.

Схема взаимосвязи сообщества и принципов устойчивого развития представлена на рис. 1.3.



1. Наука. 2. Культура. 3. Религия. 4. Политика. 5. Производство. 6. Образование

Рис. 1.3. Взаимосвязь сообщества и принципов устойчивого развития

1.2.8. Устойчивое развитие в контексте города

По определению ООН «устойчивый город является городом, в котором достижения в общественном, экономическом и физическом развитии постоянны. Устойчивый город постоянно обеспечен природными ресурсами, от которых зависит устойчивое развитие. Устойчивый город поддерживает длительную безопасность жителей, в том числе и от природных катастроф». Иными словами, устойчивое развитие города обеспечивает безопасность его населения и высокое качество жизни.

В рамках стратегий УР на городском уровне решаются проблемы в различных отраслях и сферах деятельности, отдельных районах (рис. 1.4).



Рис. 1.4. Устойчивое развитие в контексте города

Одновременно с эволюцией концепции УР идет процесс становления его основного инструмента — экологической экономики. Эволюция как процесс изменений в сложных системах через выбор передаваемых характерных черт — основное понятие как в экологии, так и в экологической экономике. Для того чтобы жить достойно, согласно экологической экономике, люди должны научиться больше ощущать перспективу и обращаться с другими биологическими собратьями на основе уважения и справедливости. Устойчивость как поддержание систем жизнеобеспечения предполагает определение такого объема потребления, который, не разрушая капитальных запасов, т.е. природных ресурсов, мог поддерживаться на уровне неопределенно долгое время.

Угроза природным системам исходит от множества локальных воздействий человека. В свою очередь их защита и сохранение требуют по-

нимания прямых и косвенных последствий антропогенной деятельности за длительные периоды времени и на больших территориях.

В глобальном плане мировое сообщество ставит задачи стабилизации численности населения, выравнивания уровней развития стран, производства товаров безопасными производственными процессами, обеспечивающими экологическую устойчивость. При этом множество материальных благ и услуг, потребляемых населением, не должно приводить к ухудшению параметров природной среды.

Геополитическое положение России в мире выглядит следующим образом. Географическое положение, территории и их освоение требуют расширенного воспроизводства основного ресурса — населения. В то же время состояние здоровья россиян и качество их воспроизведения имеют тенденцию к снижению. Наивысшей ценностью признается человеческая жизнь, численная мера этой ценности — степень приближения средней продолжительности жизни к биологической видовой продолжительности жизни человека. Наивысшая национальная ценность — население страны и обеспечение условий его выживания.

Контрольные вопросы и задания

1. Как хозяйственная деятельность человека приводит к загрязнению биосферы?
2. Назовите основные положения концепции устойчивого развития.
3. Что входит в понятие «устойчивый город»?
4. Назовите составляющие устойчивого развития.

1.3. ЭКОЛОГИЯ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Все процессы в биосфере взаимосвязаны. Человечество — лишь незначительная часть биосферы, а человек — один из видов органической жизни. На протяжении веков он стремился не приспособиться к природной среде, а сделать ее удобной для своего существования. Доказано, что любая деятельность человека оказывает влияние на окружающую среду, а ухудшение состояния биосферы опасно для всех живых существ, в том числе и для человека. Изучение человека, его взаимоотношений с окружающим миром привели к пониманию, что здоровье — это не только отсутствие болезней, но и физическое, психическое и социальное благополучие человека.

В настоящее время хозяйственная деятельность человека все чаще становится основным источником загрязнения биосферы. В природную

среду во все больших количествах попадают газообразные, жидкие и твердые отходы производств. Различные химические вещества, находящиеся в отходах, проникая в почву, воздух или воду, переходят по экологическим звеньям из одной цепи в другую, оказываются в конце концов в организме человека.

На земном шаре практически невозможно найти место, где не присутствуют в той или иной концентрации загрязняющие вещества. Они очень разнообразны, в зависимости от своей природы, концентрации, времени действия на организм человека они могут вызвать различные неблагоприятные последствия. Кратковременное воздействие небольших концентраций таких веществ может привести к головокружению, тошноте, кашлю. Попадание в организм человека больших доз токсических веществ может вызвать потерю сознания, острое отравление и даже привести к смерти. Примером могут служить смоги, образующиеся в воздухе крупных городов в безветренную погоду, или аварийные выбросы токсичных веществ в атмосферу промышленными предприятиями.

Реакции организма на загрязнения зависят от индивидуальных особенностей: возраста, пола, состояния здоровья человека. Как правило, более уязвимы дети, пожилые и престарелые, больные люди. При систематическом или периодическом поступлении в организм сравнительно небольших количеств токсичных веществ происходит хроническое отравление. Его признаками являются нарушение нормального поведения, а также нейропсихические отклонения: быстрое утомление или чувство постоянной усталости, сонливость или, наоборот, бессонница, апатия, ослабление внимания, рассеянность, забывчивость, сильные колебания настроения. При хроническом отравлении одни и те же вещества у разных людей могут вызывать различные поражения.

Высокоактивные в биологическом отношении химические соединения могут создать эффект отдаленного влияния на здоровье человека: хронические воспалительные заболевания различных органов, изменение нервной системы, действие на внутриутробное развитие плода, приводящее к различным отклонениям у новорожденных. Медики установили прямую связь между ростом числа людей, болеющих аллергией, бронхиальной астмой, раком, и ухудшением экологической обстановки в данном регионе. Достоверно известно, что такие отходы производства, как хром, никель, бериллий, асбест, многие ядохимикаты, являются канцерогенами, они вызывают раковые заболевания. Еще в XIX в. рак у детей был почти неизвестен, а сейчас он встречается все чаще и чаще. В результате загрязнения появляются новые, неизвестные ранее болезни. Причины их бывает очень трудно установить.

1.3.1. Биологические загрязнения и болезни человека

Кроме химических загрязнителей, в природной среде встречаются и биологические, вызывающие у человека различные заболевания. Это болезнетворные микроорганизмы, вирусы, гельминты, простейшие. Они могут находиться в атмосфере, воде, почве, в теле других живых организмов, в том числе и в самом человеке.

Наиболее опасны возбудители инфекционных заболеваний. Они имеют различную устойчивость в окружающей среде. Одни способны жить вне организма человека всего несколько часов; находясь в воздухе, в воде, на разных предметах, они быстро погибают. Другие могут жить в окружающей среде от нескольких дней до нескольких лет. Для третьих окружающая среда является естественным местом обитания. Для четвертых — другие организмы, например дикие животные, являются местом сохранения и размножения.

Источником инфекции может быть и почва, в которой постоянно обитают возбудители столбняка, ботулизма, газовой гангрены, некоторых грибковых заболеваний. В организм человека они попадают при повреждении кожных покровов, с немытыми продуктами, при нарушении правил гигиены.

Болезнетворные микроорганизмы могут проникнуть в грунтовые воды и стать причиной инфекционных болезней. Поэтому воду из артезианских скважин, колодцев, родников необходимо перед питьем кипятить. Особенно загрязненными бывают открытые источники воды: реки, озера, пруды. Известны многочисленные случаи, когда они стали причиной эпидемий холеры, брюшного тифа, дизентерии.

При воздушно-капельной инфекции заражение происходит через дыхательные пути при вдыхании воздуха, содержащего болезнетворные микроорганизмы.

1.3.2. Влияние звуков на человека

Для всех живых организмов, в том числе и человека, звук является одним из воздействий окружающей среды. Шелест листвы, журчание ручья, птичий голос, плеск воды и шум прибоя всегда приятны человеку. Они успокаивают, снимают стрессы. Но естественные звучания голосов природы становятся все более редкими, исчезают или заглушаются промышленными, транспортными и другими шумами. Длительный шум неблагоприятно влияет на орган слуха, понижая чувствительность к звуку. Он приводит к расстройству деятельности сердца, печени, к истощению и перенапряжению нервных клеток. Ослабленные клетки нервной систе-

мы не могут достаточно четко координировать работу различных систем организма.

Если уровни интенсивности воспринимаемых звуков находятся в пределах возможностей человеческой речи — 70 дБ, то они никаких патологических изменений не вызовут. Звуки и шумы свыше 70 дБ становятся неприятными для слуха. Если же громкость превышает 90 дБ, то такой шум, особенно длительный, может вредить здоровью.

Шум обладает аккумулятивным эффектом, т.е. акустические раздражение, накапливаясь в организме, все сильнее угнетают нервную систему. Поэтому перед потерей слуха от воздействия шумов возникает функциональное расстройство центральной нервной системы. Особенно вредоносное влияние шум оказывает на нервно-психическую деятельность организма.

Процесс нервно-психических заболеваний выше среди лиц, работающих в шумных условиях, нежели у лиц, трудящихся в нормальных звуковых условиях. В настоящее время врачи говорят о шумовой болезни, развивающейся в результате воздействия шума с преимущественным поражением слуха и нервной системы. Шумы вызывают функциональные расстройства сердечно-сосудистой системы, оказывают вредное влияние на зрительный и вестибулярный анализаторы, снижают рефлекторную деятельность, что часто становится причиной несчастных случаев и травм.

Как показали исследования, неслышимые звуки также могут оказать вредное воздействие на здоровье человека. Так, особое влияние на психику человека оказывают инфразвуки: поражаются все виды интеллектуальной деятельности, ухудшается настроение, иногда появляется ощущение растерянности, тревоги, испуга, страха, а при высокой их интенсивности чувство слабости, как после сильного нервного потрясения. Даже слабые инфразвуки могут существенно воздействовать на человека, в особенности если они носят длительный характер. По мнению ученых, именно инфразвуками, неслышно проникающими сквозь самые толстые стены, вызываются многие нервные болезни жителей крупных городов.

Ультразвуки, занимающие заметное место в гамме производственных шумов, также опасны. Механизмы их действия на живые организмы крайне многообразны. Особенно сильно их отрицательному воздействию подвержены клетки нервной системы.

Шум коварен, его вредное воздействие на организм совершается незримо, незаметно. Человек практически беззащитен против шума. В настоящее время врачи говорят о шумовой болезни, развивающейся в результате воздействия шума с преимущественным поражением слуха и нервной системы.

1.3.3. Питание и здоровье человека

В течение всей жизни в организме человека непрерывно совершается обмен веществ и энергии. Источником необходимых организму строительных материалов и энергии являются питательные вещества, поступающие из внешней среды в основном с пищей. Если пища не поступает в организм, человек чувствует голод. Но голод, к сожалению, не подскажет, какие питательные вещества и в каком количестве необходимы человеку. Мы употребляем в пищу то, что вкусно, что можно быстро приготовить, и не всегда задумываемся о полезности и доброкачественности употребляемых продуктов.

Полноценное рациональное питание — важное условие сохранения здоровья и высокой работоспособности взрослых, а для детей еще и фактор роста и развития. Для нормального роста, развития и поддержания жизнедеятельности организму необходимы белки, жиры, углеводы, витамины и минеральные соли в нужном ему количестве.

Лекарственные вещества синтетического происхождения в отличие от пищевых веществ являются для организма чужеродными. Многие из них могут вызвать побочные реакции, например аллергию. В продуктах многие биологически активные вещества обнаруживаются в равных, а иногда и в более высоких концентрациях, чем в применяемых лекарственных средствах. Появилась новая опасность — химическое загрязнение продуктов питания. Появилось и новое понятие — экологически чистые продукты.

Если сельскохозяйственные культуры выращиваются с применением большого количества удобрений и ядохимикатов, то сельскохозяйственная продукция способна не только иметь плохие вкусовые качества, но и быть опасной для здоровья. Растения способны накапливать в себе практически все вредные вещества. Вот почему особенно опасна сельскохозяйственная продукция, выращиваемая вблизи промышленных предприятий и крупных автодорог.

1.3.4. Ландшафт как фактор здоровья

Окружающий ландшафт может оказывать различное воздействие на психоэмоциональное состояние человека. Созерцание красот природы стимулирует жизненный тонус и успокаивает нервную систему. Растительные биоценозы, особенно леса, оказывают сильный оздоровительный эффект.

Тяга к природным ландшафтам особенно сильна у горожан. Еще в средние века было замечено, что продолжительность их жизни меньше,

чем у сельских жителей. Отсутствие зелени, узкие улочки, маленькие дворы-колодцы, куда практически не проникал солнечный свет, создавали неблагоприятные условия для жизни человека. С развитием промышленного производства в городе и его окрестностях появилось огромное количество отходов, загрязняющих окружающую среду.

Разнообразные факторы, связанные с ростом городов, в той или иной мере сказываются на формировании человека, на его здоровье. Это заставляет ученых все серьезнее изучать влияние среды обитания на человека.

В больших городах особенно сильно проявляются и недостатки жизни — жилищная и транспортная проблемы, повышение уровня заболеваемости. В определенной степени это объясняется одновременным воздействием на организм нескольких вредных факторов, каждый из которых обладает незначительным действием, а в совокупности приводит к серьезным последствиям.

Очень важно, чтобы город был биогеоценозом, пусть не абсолютно благоприятным, но хотя бы не вредящим здоровью людей. Городской ландшафт не должен быть однообразной каменной пустыней. В архитектуре города следует стремиться к гармоничному сочетанию социальных (здания, дороги, транспорт, коммуникации) и биологических (зеленые массивы, парки, скверы) аспектов.

Современный город следует рассматривать как экосистему, в которой должны быть созданы наиболее благоприятные условия для жизни человека. Это не только удобные жилища, транспорт, разнообразная сфера услуг, а также благоприятная для жизни и здоровья среда обитания, чистый воздух и зеленый городской ландшафт.

1.3.5. Проблемы адаптации человека к окружающей среде

Производственная деятельность человека оказывает влияние не только на направление эволюции биосферы, но определяет и его собственную биологическую эволюцию. Специфика среды обитания человека заключается в сложнейшем переплетении социальных и природных факторов. В древности природные факторы играли решающую роль в эволюции человека. На современном этапе их воздействие в значительной степени нейтрализуется факторами социальными. В новых природных и производственных условиях индивид испытывает влияние весьма необычных, а иногда чрезмерных и жестких факторов среды, к которым эволюционно он еще не готов.

Человек, как и прочие живые организмы, способен адаптироваться — приспособливаться к условиям окружающей среды. **Адаптация**

человека к новым природным и производственным условиям — совокупность социально-биологических свойств и особенностей, необходимых для устойчивого существования организма в конкретной экологической среде. Можно говорить о разных факторах, обуславливающих выживание человека как вида, но все они связаны, с одной стороны, со способностью организма регулировать параметры внутренней среды, а с другой — с опосредованным отражением человеком окружающей действительности. Этим свойством индивид обладает благодаря нервной системе и психике. Именно они в значительной степени определяют возможность выживания человека как вида, поскольку обеспечивают процесс его адаптации к условиям среды.

Понятие адаптации — одно из основных в научном исследовании организма, поскольку именно механизмы адаптации, выработанные в процессе эволюции, обеспечивают возможность существования организма в постоянно изменяющихся условиях внешней среды. Благодаря процессу адаптации достигается оптимальное функционирование всех систем организма и сбалансированность в системе «человек — среда».

Можно выделить два общих подхода к рассмотрению феномена адаптации. С одной стороны, адаптация рассматривается как свойство любой живой саморегулируемой системы, обеспечивающее ее устойчивость к условиям внешней среды (что предполагает наличие определенного уровня развития адаптационных способностей). При другом подходе она определяется как динамическое образование, как непосредственный процесс приспособления к условиям внешней среды.

Человек — это не просто живой организм, а прежде всего биосоциальная система и элемент социальной макросистемы. Поэтому при рассмотрении проблем адаптации человека принято выделять три функциональных уровня: физиологический, психологический и социальный. При этом говорят о физиологической, психической и социальной адаптации, а иногда к этому добавляют психофизиологическую и социально-психологическую адаптацию. Существуют определенные физиологические и психические механизмы, обеспечивающие процесс адаптации на этих уровнях.

Выделенные три уровня адаптации взаимосвязаны между собой самым тесным образом, оказывают друг на друга непосредственное влияние и определяют интегральную характеристику общего уровня функционирования всех систем организма. Эта интегральная характеристика представляет собой весьма динамичное образование, которое принято называть функциональным состоянием организма. Данное понятие — одно из центральных в современной физиологии и психологии человека и непосредственно связано с проблемой адаптации. Без пони-

мания смысла термина «функциональное состояние» нельзя ни уяснить для себя смысл такого сложного явления, как адаптация, ни разобраться в проблеме регуляции психических состояний. Понятие «состояние» как общенаучная категория применительно к человеческому организму означает совокупность происходящих в нем процессов, а также степень развития и целостности структур организма.

При исследовании адаптации и функциональных состояний выделяют несколько типовых состояний, обусловленных уровнем активности различных механизмов, систем и органов. Прежде всего это *релаксация* — состояние успокоения, расслабления и восстановления. Это состояние возникает вследствие снятия напряжения, после сильных переживаний или физических усилий. Релаксация может быть произвольной и непроизвольной. Например, непроизвольное состояние расслабленности возникает при засыпании или при значительном физическом и психическом утомлении. Произвольная релаксация возникает путем принятия спокойной позы, мысленного представления состояния, обычно соответствующего покою, расслабления мышц, вовлеченных в различные виды активности. Обычно произвольная релаксация вызывается в процессе аутогенных тренировок, направленных на снятие эмоционального перенапряжения, поскольку само по себе возникновение состояния релаксации приводит к нормализации эмоциональной сферы.

Оптимальное рабочее состояние — состояние наибольшей эффективности деятельности человека. Его часто называют состоянием комфорта. Тем не менее оно всегда сопряжено с некоторым напряжением психических и физических механизмов регуляции. По своей сути это состояние противоречиво: с одной стороны, оно способствует самоактуализации, но, с другой стороны, при дальнейшем своем развитии оно закономерно переходит в утомление.

Утомление — это состояние, характеризующееся временным снижением работоспособности под влиянием длительного воздействия нагрузки. Оно возникает вследствие истощения внутренних ресурсов индивида и рассогласования в работе систем организма и личности, обеспечивающих деятельность. Одна из главных особенностей данного состояния заключается в том, что оно имеет различный уровень проявления.

Еще одним видом функционального состояния является *стресс*, который характеризуется повышенной физиологической и психической активностью. Для этого состояния характерна крайняя неустойчивость. При благоприятных условиях оно может трансформироваться в оптимальное рабочее состояние, а при неблагоприятных — в состояние нервно-эмоциональной напряженности, для которого характерно снижение

как общей работоспособности, так и эффективности функционирования отдельных систем и органов, а также истощение энергетических ресурсов.

Под стрессом понимают неспецифический ответ организма на предъявляемые ему внешние или внутренние требования. (Понятием «неспецифический ответ организма» принято обозначать необычную или несвойственную для организма или какой-либо его системы реакцию на внутренний или внешний стимул.) Часто состояние стресса рассматривается как неотъемлемая часть адаптационного процесса.

С точки зрения соответствия состояния человека норме можно выделить три основных типа состояний: норма, пограничное состояние, патология. Среди этих трех классов наиболее сложным являются пограничные состояния. Эта группа неоднородна по своему составу и качественным параметрам, характеризующим степень здоровья или нездоровья у человека, поскольку переход от здоровья к болезни представляет собой качественное преобразование параметров организма. Существуют состояния, которые, с одной стороны, в большей степени соответствуют здоровью и лишь по ряду отдельных показателей выходят за пределы нормы. С другой стороны, существуют состояния, которые очень близки к патологии, но не могут рассматриваться в качестве болезни, так как в них отсутствует один или несколько существенных признаков наличия симптомокомплекса болезни. **Адаптационный барьер** — это условная граница параметров внешней среды, в том числе и социальной, за которыми адекватная адаптация невозможна. Характеристики адаптационного барьера строго индивидуальны.

1.3.6. Взаимосвязь здоровья человека и состояния окружающей среды

Главной причиной прогрессирующего ухудшения здоровья людей со второй половины XX в. становится техногенное загрязнение окружающей среды. Эта опасность, доминирующая в процессах разрушения здоровья людей, получила название «болезней цивилизации». В медицине появился даже специальный раздел, посвященный заболеваниям, вызванным техногенным загрязнением среды обитания человека, — экопатология.

Экологический кризис усугубился во второй половине и особенно в конце XX в. из-за загрязнения окружающей среды в глобальных масштабах наряду с такими негативными явлениями, как истончение озонового слоя, кислотные дожди, радиоактивное заражение, парниковый эффект и др.

Медико-экологические показатели России оцениваются как неблагоприятные. Ученые уверены: если не принять экстренных мер, то не-

минуема общенациональная катастрофа, последствия которой трудно предсказать. По экспертным оценкам, цена экологического неблагополучия РФ составляет 350 тыс. дополнительных смертей в год, что стало одним из главных факторов катастрофического падения численности населения страны.

Основные пути проникновения химических загрязнений окружающей среды в организм человека: прежде всего ингаляционный — воздух, которым мы дышим, а также пероральный — сомнительного качества питьевая вода и продукты питания — и накожный.

Одним из самых распространенных и опасных химических веществ, обладающих сильным канцерогенным действием, является бензопирен. Опасными канцерогенами являются промышленная пыль, диоксид азота и диоксид серы. Рост числа автомобилей приводит к увеличению концентраций диоксида азота в атмосферном воздухе. Особую угрозу представляет диоксин — обладающий мощным мутагенным, иммунодепрессантным, канцерогенным действием. Другие вещества превращаются в промежуточные, еще более опасные и токсичные вещества в самом организме.

Отдельную группу составляют негативные техногенные факторы, не изученные до конца, но также имеющие высокий потенциал опасности. К ним прежде всего относятся: загрязнение неионизирующими электромагнитными излучениями, повышенный уровень шума в городах, воздействие ракетно-космической техники и др. В России в начале XXI в. существенно, в 20—30 раз по сравнению с фоном, возросло загрязнение неионизирующими электромагнитными излучениями: особенно вблизи линий электропередачи, радио- и телевизионных станций, бытовых приборов. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) включила электромагнитное излучение в число важнейших экологических мировых проблем ввиду того, что они могут стать фактором риска онкозаболеваний.

Подводя итоги, можно признать — здоровье человека непосредственно зависит от окружающей среды. Человек не может быть здоровым, если среда больна.

1.3.7. Экология города как фактор здоровья человека

Одна из очень непростых современных экологических проблем связана с быстрым ростом городов, расширением их территории. Города меняются не только количественно, но и качественно. О появлении городских агломераций, мегаполисов, можно говорить как о качественно новом этапе во взаимоотношениях города и природы. Городские агломерации, урбанизированные районы — это весьма обширные территории,

на которых природа глубоко изменена хозяйственной деятельностью. При этом коренные преобразования природы происходят не только в черте города, но и далеко за его пределами. Оздоровление городской среды — одна из самых острых социальных задач. Первые действия при ее решении — создание прогрессивных малоотходных технологий, бесшумного и экологически чистого транспорта.

Экологические проблемы городов тесно связаны с проблемами градостроительства: планировка города, размещение крупных промышленных предприятий и иных комплексов с учетом их роста и развития, выбор транспортной системы (рис. 1.5).

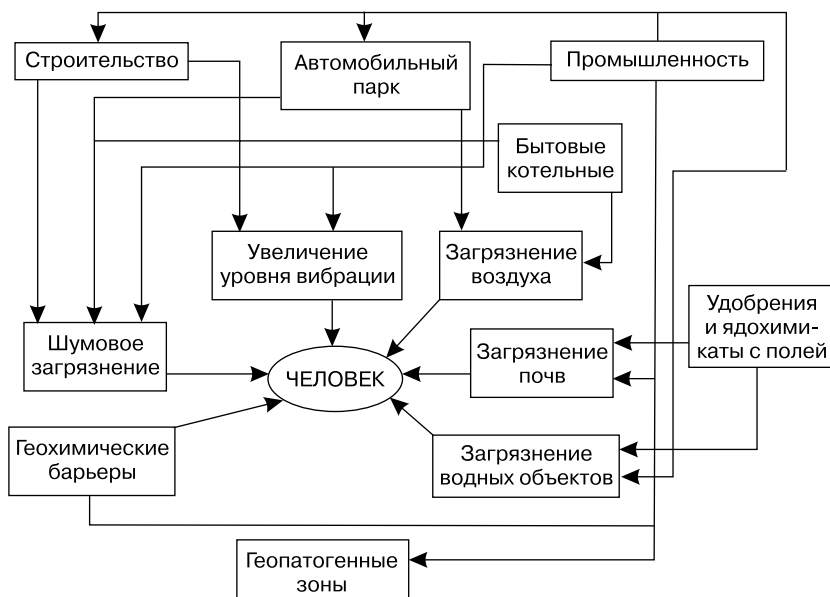


Рис. 1.5. Воздействие экологических факторов

Основные экологические факторы, оказывающие прямое воздействие на здоровье и эмоциональное состояние людей в крупных городах:

- 1) загрязнение водных объектов;
- 2) загрязнение почв;
- 3) шумовое загрязнение;
- 4) загрязнение атмосферного воздуха;
- 5) увеличение уровня вибрации;
- 6) геопатогенные зоны;
- 7) геохимические барьеры.

Промышленность является одной из самых главных причин большей части экологических проблем. Она представляет наибольшую угрозу здоровью людей, так как является причиной загрязнений воздуха, почв, водных объектов, шумового загрязнения, геопатогенных зон и геохимических барьеров. Особую роль промышленность играет в загрязнении воздушного и водного бассейнов. Следует сказать, что для человеческого организма наиболее опасно поступление в него токсичных веществ в формах газовых смесей и водных растворов. Именно поэтому загрязнения воздуха и водных объектов являются наиболее важными.

Для большинства крупных городов характерно чрезвычайно сильное и интенсивное загрязнение атмосферы. Загрязнение воздуха является одним из основных рисков для здоровья, связанных с окружающей средой и, по оценкам, ежегодно является причиной преждевременной смерти примерно 2 млн человек во всем мире.

Промышленными источниками загрязнения атмосферы являются:

- сжигание горючих ископаемых, которое сопровождается выбросом 5 млрд т углекислого газа в год. За 100 лет (1860–1960 гг.) содержание CO_2 увеличилось на 18% (с 0,027 до 0,032%). По данным Всемирной метеорологической организации (ВМО), за последние два десятилетия рост радиационного воздействия вследствие парниковых газов составил 29%, причем на CO_2 пришлось почти 80% этого увеличения;

- работа тепловых электростанций, когда при сжигании высокосернистых углей в результате выделения сернистого газа и мазута образуются кислотные дожди;

- производственная деятельность;

- загрязнение взвешенными частицами (при измельчении, фасовке и загрузке, от котельных, электростанций, шахтных стволов, карьеров при сжигании мусора);

- сжигание топлива в факельных печах, в результате чего образуется самый массовый загрязнитель — монооксид углерода;

- вентиляционные выбросы (шахтные стволы);

- вентиляционные выбросы с чрезмерной концентрацией озона из помещений с установками высоких энергий (ускорители, ультрафиолетовые источники и атомные реакторы) при предельно допустимой концентрации (ПДК) в рабочих помещениях 0,1 мг/м³. В больших количествах озон является высокотоксичным газом.

Главными антропогенными загрязнителями атмосферного воздуха кроме крупнотоннажных оксидов серы, азота, углерода, пыли и сажи являются сложные органические, хлорорганические и нитросоединения, техногенные радионуклиды, вирусы и микробы. Наиболее опасны широко распространенные в воздушном бассейне России диоксин, бензопирен,

фенолы, формальдегид, сероуглерод. Твердые взвешенные частицы представлены главным образом сажей, кальцитом, кварцем, гидрослюдой, каолинитом, полевым шпатом, реже сульфатами, хлоридами.

Загрязнение воды в зоне водопотребления также является серьезным фактором, ухудшающим экологическое состояние городов. Оно производится за счет сброса части неочищенных стоков городов и предприятий, расположенных выше зоны водозабора данного города. По данным ВОЗ, вода содержит 13 тыс. потенциально токсичных элементов.

По данным Международной организации труда (МОТ), 70% населения земного шара пользуется некачественной водой. Эта проблема особенно остро стоит в развивающихся странах. Приблизительно 90% всех сельских жителей постоянно пользуются для питья и купания загрязненной водой. По оценкам ВОЗ, 80% заболеваний в мире обусловлены недостаточным качеством и антисанитарным состоянием воды.

Геопатогенные зоны условно разделяют на два типа (хотя, вероятнее всего, их гораздо больше):

- 1) с токсичными, повышенными выделениями радона, распространением патогенных бактерий;
- 2) с локальными аномалиями геофизических полей.

Рядом исследователей установлено, что часть неоднородностей воспринимается организмами как геоактивные, стрессогенные зоны биологического дискомфорта. При этом предполагается, что газ радон скапливается в приземном воздухе, даже в помещениях. В последнее время скопления радона чаще имеют техногенное происхождение и связаны с «мирным использованием атома». Основным источником радона в помещениях являются строительные материалы, из которых сооружены здания, в частности бетон, радиоактивность которого меняется в зависимости от страны-изготовителя и способа производства. Следует отметить, что содержание радона в квартирах домов с подвалами выше, чем без них.

Установлено, что повышенная концентрация радона вызывает образование злокачественных опухолей органов дыхания. Радон является второй по значимости причиной развития рака легких во многих странах. По оценкам, он вызывает от 3 до 14% всех случаев рака легких в зависимости от среднего уровня концентрации радона в воздухе в разных странах. С наибольшей вероятностью он вызывает рак легких у курильщиков.

Автомобильный парк, один из основных источников загрязнения окружающей среды, сосредоточен в основном в городах. Автотранспорт является одним из крупнейших загрязнителей атмосферного воздуха. На сегодняшний день российское автомобилестроение отстает в техническом отношении от мирового уровня. В серийном производстве находятся автомобили, которые проектировались 20–30 лет назад. Технологический

уровень производства не позволяет достичь требуемой точности сборки и обработки деталей. Свой вклад в загрязнение окружающей среды вносит низкое качество топлива: около 70% — этилированного бензина.

По оценкам специалистов, ежегодные суммарные автомобильные выбросы в СНГ составляют 400 млн т, среди которых: 27 млн т окиси углерода; 2,5 млн т углеводов; 9 млн т окислов азота; 200—230 млн т углекислого газа.

В Российской Федерации насчитывается более 150 городов с преобладающим вкладом выбросов автотранспорта в валовые выбросы (более 50%). К числу приоритетных загрязнителей атмосферы, поступающих в городскую атмосферу с отработавшими газами автомобилей, относятся свинец, бензопирен, летучие углеводороды, диоксид азота.

Угарный газ и окислы азота — вот одна из основных причин головных болей, усталости, немотивированного раздражения, низкой трудоспособности. Сернистый газ способен воздействовать на генетический аппарат, способствуя бесплодию и врожденным уродствам, а все вместе эти факторы ведут к стрессам, нервным проявлениям, стремлению к уединению, безразличию к самым близким людям. В больших городах также более широко распространены заболевания органов кровообращения и дыхания, инфаркты, гипертония и новообразования. По расчетам специалистов, «вклад» автомобильного транспорта в атмосферу составляет до 90% по окиси углерода и 70% по окиси азота. Автомобиль также добавляет в почву и воздух тяжелые металлы и другие вредные вещества.

Шумовое загрязнение в городах практически всегда имеет локальный характер и преимущественно вызывается средствами транспорта — городского, железнодорожного и авиационного. Уже сейчас на главных магистралях крупных городов уровни шумов превышают 90 дБ и имеют тенденцию к усилению ежегодно на 0,5 дБ. Это вызывает увеличение порога слышимости (10 дБ для большинства людей с нормальным слухом) на 10—25 дБ. Шум затрудняет разборчивость речи, особенно при его уровне более 70 дБ.

Автомобильные средства по интенсивности шума различаются довольно резко. К самым шумным относятся грузовые автомобили с дизельным двигателем (90—95 дБА), к самым «тихим» — легковые автомобили высоких классов (65—70 дБА).

Ущерб, который причиняет слуху сильный шум, зависит от спектра звуковых колебаний и характера их изменения. Опасность возможной потери слуха из-за шума в значительной степени зависит от индивидуальных особенностей человека. Некоторые теряют слух даже после короткого воздействия шума сравнительно умеренной интенсивности, другие могут работать при сильном шуме почти всю жизнь без сколько-

нибудь заметной утраты слуха. Постоянное воздействие сильного шума может не только отрицательно повлиять на слух, но и вызвать другие вредные последствия — звон в ушах, головокружение, головную боль, повышенную усталость.

Строительство также приводит к увеличению уровня вибрации и шумовому загрязнению. Однако степень воздействия строительства на здоровье человека значительно ниже по сравнению с воздействием транспорта.

Не менее масштабным и значительным является химическое загрязнение среды несвойственными ей веществами химической природы. Прежде всего это касается загрязнения почв и водных объектов удобрениями и ядохимикатами. Загрязнение водных объектов происходит за счет попадания в водоемы части удобрений и ядохимикатов, вносимых на поля. Предотвратить загрязнение водного бассейна, производимое сельскохозяйственными мероприятиями, очень сложно. В зонах повышенного увлажнения около 20% удобрений и ядохимикатов, вносимых в почву, попадает в водотоки. Это, в свою очередь, может приводить к эвтрофикации водоемов, которая еще больше ухудшает качество воды.

Загрязнение почвы тяжелыми металлами, пестицидами, радионуклидами, нефтью, минеральными удобрениями может нанести непоправимый вред здоровью человека. Тяжелые металлы, поступая по пищевым цепям из почвы в растения, а оттуда в организм животных и человека, вызывают у них серьезные заболевания. Они способствуют сокращению продолжительности жизни, а также приводят к снижению количества и качества урожаев сельскохозяйственных растений и животноводческой продукции. Экологические последствия радиоактивного загрязнения почв заключаются в следующем. Включаясь в биологический круговорот, радионуклиды через растительную и животную пищу попадают в организм человека и, накапливаясь в нем, вызывают радиоактивное облучение. Радионуклиды, подобно многим другим загрязняющим веществам, постепенно концентрируются в пищевых цепях.

Также опасны последствия неправильного применения минеральных удобрений. Растения имеют свойство накапливать в своих организмах нитраты, содержащиеся в почве в избыточных количествах. Урожайность растет, но продукция оказывается отравленной. Особенно интенсивно аккумулируют нитраты овощные культуры, арбузы и дыни.

К середине и второй половине XX в. во многих странах горожане стали большинством населения, радикально изменилась микросреда обитания жителей Северной Америки, Западной Европы и России. Воздух, вода, почва — все это оказалось под мощным антропогенным воздействием множества химических, радиационных и других факторов.

Все это резко усилило экологическую нагрузку не только на городскую территорию, но и на обширные пространства вокруг.

Контрольные вопросы и задания

1. Какая связь существует между здоровьем человека и экологией?
2. Назовите основные положения концепции устойчивого развития.
3. Каковы механизмы адаптации человека к окружающей среде?
4. Раскройте связь между загрязнением окружающей среды и болезнями человека.

1.4. ПРОГНОЗ ПОСЛЕДСТВИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕКА С ПРИРОДОЙ

Прогноз и оценка значимости воздействий намечаемой деятельности на окружающую среду представляет одну из наиболее важных стадий данного процесса. Ее целью является установление того, какие изменения могут произойти в окружающей среде, а также оценка важности или значимости этих изменений. Данная цель достигается путем:

- изучения тех компонентов окружающей среды, на которые может повлиять намечаемая деятельность;
- прогноза и анализа возможных изменений в окружающей среде в результате осуществления намечаемой деятельности;
- оценки значимости прогнозируемых изменений.

Стадия прогноза и анализа воздействий на окружающую среду неразрывно связана с более ранней стадией выявления значимых воздействий, так как именно они подлежат детальному анализу. С другой стороны, именно результаты прогноза и оценки значимости воздействий используются для принятия проектных, административных и иных решений по намечаемой деятельности.

Изучение и описание компонентов окружающей среды, на которые может повлиять намечаемая деятельность, так же как и прогноз изменений в окружающей среде, осуществляются специалистами-предметниками с использованием определенных научных методов. При сборе и анализе информации об окружающей среде необходимо иметь в виду основную цель: учет экологических факторов в принятии решений по намечаемой деятельности.

Состояние окружающей среды в будущем может меняться как в результате природных процессов, так и в результате хозяйственной деятельности. Эти изменения могут сказаться как на физической вели-

чине наблюдаемых изменений, так и на значимости влияния намечаемой деятельности.

1.4.1. Характер, величина, значимость воздействий на окружающую среду

Прогноз воздействий обычно осуществляется по отдельным компонентам окружающей среды. Впоследствии может быть проведен анализ того, как изменения в различных средах могут взаимодействовать друг с другом, а также анализ общей значимости воздействия на окружающую среду по всем компонентам.

Как правило, оцениваются воздействия:

- на воздушную среду;
- водную среду (поверхностные воды);
- почвы и подземные воды;
- шумовую обстановку;
- экосистемы, растительный и животный мир;
- ландшафт и визуальную обстановку;
- социально-экономическую обстановку, в том числе здоровье населения;
- культурно-историческое наследие.

Рассмотрим пошаговую схему анализа воздействий на примере воздействий на культурно-историческое наследие.

Первая стадия включает определение известных культурных, исторических и археологических ресурсов, включая памятники истории и культуры, религиозные памятники и объекты. Информацию по ним можно получить у местных властей, обществ охраны памятников истории и культуры, в государственных регистрах памятников, в высших учебных заведениях и научных учреждениях.

Вторая стадия — выявление потенциальных (не занесенных в списки) культурных и иных ресурсов, особенно важных для местного населения, в том числе национальных и других меньшинств.

На *третьей стадии* необходимо определить значимость историко-культурного наследия, затрагиваемого планируемой деятельностью. Особенно важно понять, являются ли выявленные на второй стадии объекты достаточно важными для отнесения их к категории памятников истории и культуры.

На *четвертой стадии* определяются возможные воздействия планируемой деятельности на объекты историко-культурного наследия на всех этапах ее осуществления — от строительства до вывода из эксплуатации. Воздействия, как и в других случаях, могут быть прямые (например, снос исторического здания) и не прямые (например, усилившаяся эрозия

почв, возникшая в результате хозяйственной деятельности, разрушает археологический объект), значительные и незначительные.

На *пятой стадии* происходит выбор альтернатив и мер по уменьшению воздействия, перенесение объектов на другое место, сохранение археологических ценностей. Кроме того, если намечаемое строительство будет происходить в районе, где возможны археологические находки, разумно разработать план действий на случай обнаружения археологических ценностей в процессе строительства и эксплуатации.

1.4.2. Оценка значимости воздействий на окружающую среду

Для принятия решений, основанных на экономических критериях, наиболее важным индикатором ценности являются финансовые показатели. Именно возможные финансовые убытки и прибыли определяют предполагаемую «цену» решения.

Несмотря на наличие целого ряда методик для денежного выражения экологического ущерба, на практике подобный монетарный подход к экологической оценке проектов далеко не всегда желателен и еще реже возможен по ряду причин. Однако экологическая оценка проектов тем не менее имеет смысл именно как определение «ценности» (не обязательно экономической), значимости воздействия намечаемой деятельности в целом, а также отдельных видов воздействия.

В ходе процесса экологической оценки проекта возникает несколько моментов, когда необходимо определить, насколько значимы ожидаемые воздействия. Рассмотрим основные *методы оценки значимости воздействий на окружающую среду*.

Значимость воздействия непосредственно зависит от его вида или природы (шумовое, радиационное, выбросы определенных веществ в воздух и т.д.), физической величины и вероятности его возникновения. Понятие величины охватывает здесь несколько факторов: интенсивность воздействия, его продолжительность и масштаб распространения. Масштаб распространения воздействия оценивается как в терминах площади (например, площадь территории, на которой будет зафиксировано повышение радиационного уровня), так и в терминах численности населения, наличия особо охраняемых территорий, памятников культуры или других объектов, представляющих общественную ценность и подвергающихся воздействию данного фактора.

Существуют три принципиальные трудности в выработке методов определения значимости: неопределенность, проблема понимания и конфликт интересов.

К сожалению, знаний и ресурсов всегда будет не хватать для предсказания изменений в природных системах с желаемой степенью точности. Дополнительные трудности связаны с тем, что системы, на которые оказывает воздействие любая намечаемая деятельность, являются не чисто природными, а природно-социальными, что еще более усложняет задачу.

Наиболее серьезным препятствием в определении значимости является конфликт интересов, который тесно связан с вопросом «значимость для кого?». Для решения этих проблем выработаны некоторые общие принципы определения значимости воздействий:

- использование количественных методов в качестве инструментов измерения значимости;

- вовлечение заинтересованных сторон;

- учет мнения заинтересованных сторон в явном виде.

Поскольку современная экологическая ситуация есть продукт деятельности человека в его взаимоотношениях с природой, следует определить главные направления взаимодействия общества и окружающей среды. Такими основными направлениями можно назвать:

- рост народонаселения;

- потребление природных ресурсов;

- загрязнение биосферы.

Последние 150 лет население Земли увеличивалось и продолжает расти феноменальными, взрывообразными темпами. Цифры говорят сами за себя. Время удвоения численности населения:

- 0—900 гг. (900 лет) — 160—320 млн;

- 900—1700 гг. (800 лет) — 320—600 млн;

- 1700—1850 гг. (150 лет) — 600—1200 млн;

- 1850—1950 гг. (100 лет) — 1200—2500 млн;

- 1950—1990 гг. (40 лет) — 2500—5000 млн.

Время увеличения жителей Земли на 1 млрд человек:

- 1 млрд — 1820 г. = 18 000 лет;

- 2 млрд — 1927 г. = 100 лет;

- 3 млрд — 1960 г. = 33 года;

- 4 млрд — 1976 г. = 16 лет;

- 5 млрд — 1990 г. = 14 лет;

- 6 млрд — 1999 г. = 9 лет.

Эксперты предсказывают: численность населения к 2100 г. достигнет 10,4 млрд человек, что будет в 2 раза больше, чем в 1990 г. Большая часть прироста населения приходится на развивающиеся страны.

Потребление природных ресурсов. Уголь, нефть и природный газ часто называют ископаемым топливом. Хотя эти ископаемые и образовались в результате биологических процессов, всякое пополнение их запасов

по мере использования исключено по двум причинам. Во-первых, условия на Земле изменились так, что значительного накопления органического вещества уже не происходит. Во-вторых, мы потребляем горючие ископаемые со скоростью, намного превышающей необходимую для их образования. Подсчитано, что количество сырой нефти, расходуемое сейчас в течение дня, формировалось естественным путем в течение тысячи лет.

Загрязнение. Загрязнение стало обыденным словом, наводящим на мысли об отравленной воде, воздухе, земле. Однако на самом деле эта проблема гораздо сложнее. **Загрязнение окружающей среды** — ущерб, наносимый природе, среде обитания вредными веществами, выбросами, отходами. Эти продукты жизнедеятельности человека оказывают нежелательное воздействие на здоровье, выживаемость или деятельность человека; вызывают неблагоприятные изменения в окружающей среде, природных экосистемах.

Влияние биосферы на человека. Человек занимает свою нишу в биосфере. Жизнедеятельность человека обеспечивается за счет поступления в его организм необходимых микроэлементов. Изменение концентрации микроэлементов в организме приводит к нарушению биохимических процессов и к различным заболеваниям. Поэтому состояние окружающей среды, ее загрязненность непосредственно влияют на здоровье людей.

Структура заболеваемости зависит от качественного состава выбросов и вида промышленности, загрязняющей воздух, почву и воду. Более высокий уровень заболеваемости сердечно-сосудистой системы отмечен при воздействии выбросов цветной металлургии. Выбросы предприятий черной металлургии и теплоэнергетических установок в большей степени влияют на органы дыхания. Выбросы химической и нефтехимической промышленности вызывают широкое распространение аллергических заболеваний.

Степень вредного воздействия загрязнений зависит от их химического состава, концентрации в воздухе, воде, пище, продолжительности действия, степени аккумуляции их органами человека. Наибольшую опасность представляют вещества, оказывающие влияние на органы человека и кровь. Различные излучения отрицательно действуют на сердечно-сосудистую и нервную систему.

Биологические загрязнения могут привести к заболеванию брюшным тифом, гепатитом, холерой, дизентерией и др. Одно из главных направлений сокращения воздействия загрязнений на человека и живые организмы — недопущение их поступления в воду, воздух, почву.

Современные биотехнологии охраны окружающей среды. В последние годы в экологической науке все больший интерес проявляется к биотехнологическим процессам, основанным на создании необходимых для

человека продуктов, явлений и эффектов с помощью микроорганизмов. Применительно к охране окружающей среды биотехнологию можно рассматривать как разработку и создание биологических объектов, микробных культур, сообществ, их метаболитов и препаратов путем включения их в естественные круговороты веществ, элементов, энергии и информации.

Загрязнение может иметь ряд *нежелательных последствий*:

- неприятное и эстетически неприемлемое воздействие: неприятные запах и вкус, уменьшение видимости в атмосфере, загрязнение поверхности зданий и памятников;

- нанесение ущерба имуществу: коррозия металлов, химическое и физическое разрушение материалов, использованных для возведения зданий и памятников, загрязнение одежды, зданий и памятников;

- нанесение ущерба растительности и животному миру;

- снижение продуктивности лесов и продовольственных культур, вредное воздействие на здоровье животных, что приводит к их вымиранию;

- вред для здоровья человека: распространение инфекционных заболеваний, раздражение и болезни дыхательных путей, изменения на генетическом уровне, изменение репродуктивной функции, раковые заболевания;

- нарушение систем жизнеобеспечения на локальном, региональном и глобальном уровнях: изменения климата и снижение естественной скорости круговорота веществ и поступления энергии, необходимых для нормальной жизнедеятельности человека и других живых существ.

Контрольные вопросы и задания

1. В чем состоит значимость воздействий на окружающую среду?
2. Раскройте пошаговую схему анализа воздействий на окружающую среду на каком-нибудь конкретном примере.
3. Укажите главные направления взаимодействия общества и окружающей среды.
4. Каковы основные методы оценки значимости воздействий на окружающую среду?

1.5. ЗАДАЧИ СОХРАНЕНИЯ ГЕНОФОНДА ПЛАНЕТЫ

Одной из проблем, сопровождающих экономическое развитие и научно-технический прогресс (НТП), является уменьшение биологического разнообразия, в том числе сокращение видового разнообразия.

Эволюция — естественный, непрерывный процесс вымирания и видообразования. Климатические, геологические и прочие перестройки земной поверхности обуславливали, по подсчетам палеонтологов, среднюю продолжительность «жизни» вида птиц около 2 млн лет, а млекопитающих — 600 тыс. лет. Лишь у немногих видов птиц и млекопитающих продолжительность «жизни» короче и измеряется десятками тысячелетий. Человек стал своеобразным «катализатором» процесса вымирания видов, увеличив скорость вымирания в сотни раз. Выпадение из экосистемы нескольких, а иногда даже одного биологического вида ведет к нарушению целостности и устойчивости экосистемы, а в некоторых случаях может приводить к ее разрушению.

По данным Всемирного союза охраны природы, с 1600 по 1975 г. с лица Земли исчезло 74 вида и 86 подвидов птиц (1,23%) и 63 вида и 44 подвида (1,43%) млекопитающих. При этом гибель 75% видов млекопитающих и 86% видов птиц связана с деятельностью человека. За последние 400 лет с территории России исчезло девять видов и подвидов млекопитающих и птиц.

В настоящее время основными причинами сокращения видового разнообразия являются:

- уничтожение, разрушение и загрязнение мест обитаний;
- чрезмерное изъятие и истребление природных популяций животных и растений;
- интродукция чужеродных видов (при этом список чужеродных видов в наше время может пополниться за счет введения в хозяйство генетически модифицированных сортов растений и пород животных, последствия и масштабы воздействия которых на природные экосистемы и популяции коренных видов непредсказуемы);
- распространение болезней животных и растений.

Приказом Министерства природных ресурсов Российской Федерации (Минприроды России) от 6 апреля 2004 г. № 323 была утверждена Стратегия сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов. Это документ долгосрочного планирования. Он определяет цель, задачи, приоритеты и основные направления деятельности в указанной области, включает научные, правовые, организационные основы и экономические механизмы сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов. Стратегия основана на Экологической доктрине Российской Федерации (одобрена распоряжением Правительства РФ от 31 августа 2002 г. № 1225-р), Национальной стратегии сохранения биоразнообразия России (принята на Национальном Форуме в июне 2001 г.), ст. 42 Кон-

ституции РФ, Законе об охране окружающей среды, иных федеральных законах и нормативных правовых актах.

Стратегия сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов базируется:

- на фундаментальных научных знаниях в области биологии, экологии и смежных наук;

- оценке современного состояния данных объектов животного и растительного мира и воздействия на эти объекты лимитирующих факторов;

- признании необходимости создания и внедрения экономических и финансовых механизмов сохранения этих объектов животного и растительного мира;

- признании важного значения экологического образования и просвещения;

- учете наиболее полного круга партнеров в области сохранения указанных объектов животного и растительного мира.

Приоритетными мерами, направленными на сохранение редких и находящихся под угрозой исчезновения видов, являются:

- сохранение популяций в естественной среде обитания;

- сохранение и восстановление природной среды обитания;

- реконструкция биотопов;

- восстановление утраченных популяций.

Стратегия определяет следующие основные направления деятельности:

- разработка и внедрение системы категорий и критериев для выявления и классификации редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов и определения приоритетов их охраны;

- организация и ведение государственного учета, государственного кадастра и государственного мониторинга, редких и находящихся под угрозой исчезновения объектов животного и растительного мира по единым методикам;

- создание и пополнение базы данных по редким и находящимся под угрозой исчезновения объектам животного и растительного мира;

- занесение в установленном порядке в Красную книгу Российской Федерации (или исключение из нее) объектов животного и растительного мира;

- создание и ведение по единой методике Красных книг субъектов РФ;

- подготовка и реализация предложений по специальным мерам охраны природы, включая организацию особо охраняемых природных территорий;

- создание центров по разведению исчезающих видов и генетических банков для объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу РФ;

- разработка государственных программ по охране объектов животного и растительного мира и природной среды их обитания.

Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов — самая хрупкая, но очень важная часть биоразнообразия. Исчезновение любого вида — это безвозвратная утрата уникальной генетической информации. Любой вид живых организмов, даже не используемый людьми в настоящее время, имеет потенциальную ценность, так как сегодня нельзя предсказать, какие именно биологические свойства окажутся полезными или даже незаменимыми для выживания человечества в будущем. Исчезновение любой популяции, а тем более всего биологического вида — невозможная утрата для биологического разнообразия Земли и безвозвратно потерянные возможности для человечества.

Цель рассматриваемой стратегии — создание и внедрение механизмов для сохранения и восстановления редких и находящихся под угрозой исчезновения видов. Она достигается через комплексные действия в научной, правовой, экономической, организационной и технологической сферах при решении следующих задач:

- совершенствование правовых основ и организационных механизмов сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов;

- разработка и внедрение экономических и финансовых механизмов сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения объектов животного и растительного мира;

- разработка и внедрение системы категорий и критериев для выявления и классификации редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов и определения приоритетов их охраны;

- проведение инвентаризации и составление кадастра редких и находящихся под угрозой исчезновения видов по единым унифицированным методикам;

- организация и ведение мониторинга редких и находящихся под угрозой исчезновения видов;

- создание и ведение по единой методике Красных книг субъектов РФ;

- организация научных исследований в области изучения биологических особенностей редких и находящихся под угрозой исчезновения видов и механизмов действия на них лимитирующих факторов;

- разработка и совершенствование мер по сохранению и восстановлению редких и находящихся под угрозой исчезновения видов в природной и искусственно созданной средах обитания;

- разработка и внедрение системы мероприятий в области просвещения и образования;

- определение круга партнеров по выполнению стратегии;

- разработка и реализация необходимых мероприятий в области международного сотрудничества, включая взаимодействие со странами СНГ.

Территория Российской Федерации, занимающая площадь 17 075 тыс. кв. км (11,4% суши планеты), представлена экосистемами восьми природных зон: полярных пустынь, арктических и субарктических тундр, лесотундры, тайги, широколиственных лесов, степей, полупустынь и пустынь. На территории России имеются крупные равнины и горные массивы, более 120 тыс. рек и около 2 млн пресных и соленых озер, свыше 6 млн кв. км занято лесными и 1,8 млн кв. км — болотными массивами. Множество природных комплексов обусловило и значительное разнообразие животного и растительного мира.

На территории России зарегистрировано 11 400 видов сосудистых растений, 320 видов млекопитающих, около 732 видов птиц, 80 видов пресмыкающихся, 29 видов земноводных, 343 вида пресноводных рыб, девять видов круглоротых, 130—150 тыс. видов беспозвоночных. В омывающих РФ морях встречается свыше 1500 тыс. морских рыб. По ориентировочным подсчетам, около 20% флоры и фауны России составляют эндемики.

Ряд видов живых организмов относится к категории редких и находящихся под угрозой исчезновения. Одной из главных причин состояния видов, попавших в категорию редких и находящихся под угрозой исчезновения, является разрушение или полное уничтожение местообитаний этих видов.

Негативные последствия воздействия человека на редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды, в зависимости от разнообразного сочетания факторов воздействия и конкретных условий среды, различны. Основные из них:

- ухудшение физиологического состояния организмов;

- нарушение воспроизводства (нарушение гаметогенеза, снижение частоты и успешности оплодотворения, нежизнеспособное потомство);

- нарушение генетической структуры популяций, утрата генетического разнообразия.

Все эти последствия в конечном итоге ведут к сокращению численности и исчезновению отдельных популяций и вида в целом.

Необходимо отделять процессы изменения биологического разнообразия в результате антропогенной деятельности от естественных процессов его развития. Природные факторы следует учитывать при разработке программ сохранения биологического разнообразия, но их предотвращение нецелесообразно, а в большинстве случаев и невозможно. Из антропогенных факторов предотвращают прежде всего те, которые наиболее сильно влияют на биосистемы или являются для них критическими.

1.5.1. Меры по сохранению и восстановлению редких и находящихся под угрозой исчезновения видов

Приоритетными в программах сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов являются способы их сохранения в природной среде обитания, поскольку только так возможно полноценное и долговременное сохранение живых организмов и продолжение их естественной эволюции.

Основные мероприятия, осуществляемые в этой области:

- сохранение популяций редких и находящихся под угрозой исчезновения видов и контроль за их состоянием;
- охрана популяций редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) и других охраняемых природных территориях;
- сохранение и восстановление природной среды обитания видов, реконструкция биотопов;
- искусственное воспроизводство природных популяций.

Технологические и организационные меры охраны включают мероприятия по защите животных от гибели на инженерных сооружениях (линии электропередачи, шоссейные магистрали и ограждения сельскохозяйственных угодий, в турбинах ГЭС и т.п.), во время сельскохозяйственных, лесозаготовительных, мелиоративных и прочих мероприятиях, при чрезвычайных ситуациях (техногенных авариях, стихийных бедствиях, погодных аномалиях и др.).

1.5.2. Способы сохранения видов в искусственно созданной среде обитания

Основные способы сохранения видов в искусственно созданной среде обитания:

- хранение генетических материалов в низкотемпературных генетических банках, в банках клеточных и тканевых культур, а также в банках семян;

- содержание и разведение отдельных особей в искусственно созданной среде обитания;

- введение видов в культуру.

Введение видов, численность которых сокращается в результате умеренной эксплуатации, в культуру ослабляет или снимает этот пресс с их природных популяций, хотя и ведет к значительным изменениям свойств организмов и генетической структуры популяции.

Главные, стратегические задачи научного обеспечения сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов включают следующие направления:

- исследование биологических особенностей этих видов;

- разработка унифицированной системы категорий и критериев выявления и классификации таких видов, оценки их состояния и определения приоритетов их охраны;

- определение лимитирующих факторов и причин деградации видов;

- разработка технологий сохранения видов в искусственных условиях и в природной среде обитания;

- разработка научно-методических основ инвентаризации, мониторинга, системы сбора, обработки и анализа данных, включая разработку методологии ведения кадастра данных видов, усовершенствование программы «Летописи природы» в соответствии с современными природоохранными запросами, создание федеральной базы данных и Географической информационной системы (ГИС), а также информационно-аналитической системы по рассматриваемым видам;

- научное обеспечение ведения Красной книги;

- научное обеспечение государственных программ по охране и использованию редких и находящихся под угрозой исчезновения видов;

- научное обеспечение видовых и региональных программ сохранения этих видов.

ГИС — это возможность нового взгляда на окружающий нас мир. Если обойтись без обобщений и образов, то **Географическая информационная система** — это современная компьютерная технология для картирования и анализа объектов реального мира, также событий, происходящих на нашей планете. Эта технология объединяет традиционные операции работы с базами данных, такими как запрос и статистический анализ, с преимуществами полноценной визуализации и географического (пространственного) анализа, которые предоставляет карта.

1.5.3. Учет и кадастр редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов

Учет редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов представляет собой комплекс периодически проводимых мероприятий, необходимых для получения информации о распространении, численности и использовании указанных объектов, постоянно или временно обитающих на территории РФ, а также в пределах внутренних морских вод, территориального моря, континентального шельфа и исключительной экономической зоны РФ. Данный учет проводится с периодичностью, определяемой органами исполнительной власти РФ, и является частью государственного учета объектов животного и растительного мира России. Он включает в себя сбор, обработку, хранение и передачу в соответствующие инстанции данных, оформленных в виде учетной документации и компьютерной базы данных.

Кадастр редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов представляет собой официальный документ, содержащий свод данных по отдельным видам (подвидам, популяциям, группам видов), комплексную характеристику этих объектов, а также оценку полной эколого-экономической и социальной ценности объектов (при наличии данных). Кадастр предназначен для информационной поддержки при принятии решений в области охраны, восстановления и устойчивого использования редких и находящихся под угрозой исчезновения объектов животного и растительного мира, а также для использования в качестве источника официальной информации при регулировании отношений между органами государственной власти в области охраны и управления этими объектами.

1.5.4. Мониторинг редких и находящихся под угрозой исчезновения видов

Мониторинг редких и находящихся под угрозой исчезновения видов — это комплексная система регулярных наблюдений за распространением, численностью, физическим состоянием этих объектов, а также состоянием природной среды их обитания (структуры, качества и площади) в целях своевременного выявления, анализа и прогнозирования возможных изменений на фоне естественных процессов и под влиянием антропогенных факторов, оценки этих изменений, своевременного предупреждения и устранения последствий негативных воздействий.

Ведение такого мониторинга осуществляется на двух уровнях: федеральном — для всей территории России, и региональном — для субъектов РФ и их отдельных административных единиц.

Система мониторинга объединяет разнообразные сети структур, ведущих мониторинг биоразнообразия. В нее включены все типы потенциальных исполнителей, реально связанных с изучением и охраной редких видов и с оценкой состояния природной среды:

- сеть заповедников;
- система биологических станций;
- сеть специализированных научных учреждений и университетов;
- общественные природоохранные организации;
- сеть корреспондентов среди населения;
- зоопарки, питомники и ботанические сады;
- отраслевые системы учета биоресурсов.

1.5.5. Ведение Красных книг

Анализ сведений о редких и находящихся под угрозой исчезновения видах животных, растений и грибов, полученных в результате проведения учета, ведения кадастра и мониторинга этих объектов, позволяют давать рекомендации о занесении отдельных видов, подвидов или популяций в Красную книгу либо об исключении из нее. В Красную книгу РФ заносятся объекты животного и растительного мира, постоянно или временно обитающие или произрастающие в естественных условиях на территории (акватории) России, континентальном шельфе и в пределах исключительной экономической зоны РФ, которые подлежат особой охране.

Красная книга РФ является официальным документом, содержащим свод сведений о редких и находящихся под угрозой исчезновения видах (подвидах, популяциях) диких животных, дикорастущих растений и грибов, а также о необходимых мерах по их охране и восстановлению. Она ведется федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим государственное управление в области охраны окружающей среды, на основе систематически обновляемых данных о состоянии и распространении указанных объектов животного и растительного мира на территории России, на континентальном шельфе и исключительной зоне РФ.

Занесение в Красную книгу РФ является юридически значимым действием, формализующим признаком, отграничивающим соответствующие виды как объекты правовой охраны от других представителей животного и растительного мира. Специальные меры охраны объектов животного и растительного мира, занесенные в Красную книгу, обеспечивают в том числе выполнение международных обязательств России по сохранению таких объектов.

В настоящее время охрана редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных в России производится в соответствии с перечнем, утвержденным в 1997 г. и опубликованным в Красной книге РФ (Животные) в 2001 г. Перечень объектов животного мира, занесенных в Красную книгу РФ, включает 414 видов животных: 155 видов беспозвоночных и 259 видов позвоночных: рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц, млекопитающих.

Приоритетные стратегические задачи в области ведения Красных книг:

- 1) совершенствование подходов к государственному обеспечению ведения Красной книги РФ и Красных книг субъектов РФ;
- 2) разработка методических указаний по ведению Красной книги субъекта РФ.

1.5.6. Международные обязательства России

Нормы международного права являются важным элементом действующего российского законодательства. Они особенно важны применительно к сфере регулирования охраны, воспроизводства и использования редких и находящихся под угрозой исчезновения видов, поскольку многие из них обитают на территории разных стран и сохранение их возможно только путем скоординированных действий. Гармонизация национальных законодательств является базой для сохранения и управления популяциями мигрирующих и локальных оседлых трансграничных видов.

Основные направления международного сотрудничества России в области охраны окружающей среды:

- государственные инициативы;
- международные организации;
- международные конвенции и соглашения;
- двустороннее сотрудничество.

Только в 1980—1990-е гг. нашей страной был выдвинут целый ряд конструктивных предложений по международному сотрудничеству в целях экологической безопасности, например по природоохранному взаимодействию в Азиатско-Тихоокеанском регионе, по защите морской среды Балтики, по координации усилий в области экологии под эгидой ООН. Российская Федерация продолжает играть активную роль в международном экологическом сотрудничестве. В частности, важные предложения участникам конференции в Рио-де-Жанейро 1992 г. содержались в послании Президента России.

Международные организации по охране природы действуют почти во всех странах мира. Их органы руководства сосредоточены прежде

всего в ООН. Ключевую функцию по организации природоохранной деятельности в системе ООН осуществляет Программа ООН по окружающей среде — ЮНЕП (*United Nations Environment Programme, UNEP*). Россия активно сотрудничает с ЮНЕП и другими организациями в области охраны окружающей среды в выработке стратегии защиты от загрязнения, создании системы глобального мониторинга, борьбы с опустыниванием и др.

Большую активность в решении глобальных природоохранных проблем проявляет Международный союз охраны природы, переименованный в 1990 г. во Всемирный союз охраны природы — ВСОП (*The World Conservation Union, IUCN*). СССР вступил в союз на правах члена-государства в 1991 г., а сейчас это членство продолжает Российская Федерация. В настоящее время ВСОП стал одним из лидеров в разработке проблем биоразнообразия. По его инициативе выпущена Международная Красная книга редких и исчезающих видов растений и животных (в пяти томах).

Много внимания Россия уделяет работе и в других специализированных организациях ООН, имеющих комплексный природоохранный характер, в частности: ЮНЕСКО (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO*) — органе ООН по культуре, науке и образованию, Всемирной организации здравоохранения, ФАО (*Food and Agricultural Organisation, FAO*) — органе ООН по продовольствию и сельскому хозяйству.

Укрепляются научные связи России с Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ). Россия активно содействует реализации основных программ Всемирной метеорологической организации ООН (ВМО), в частности Всемирной климатической программы. По каналам ВМО в Россию поступает информация о состоянии Мирового океана, атмосферы, озонового слоя Земли и загрязнении окружающей среды.

Россия развивает и углубляет экологическое сотрудничество по линии международных конвенций (договоров) и соглашений на многосторонней основе. Свыше 50 международных документов, подписанных РФ, а также бывшим СССР, и принятых ею к исполнению, регулируют ныне российское экологическое сотрудничество с другими государствами. Например, в рамках Конвенции ООН по морскому праву и по другим соглашениям и договорам об охране Мирового океана. Проводится работа по выполнению Конвенции ООН о сохранении живых ресурсов в Балтийском море, о международной торговле видами дикой фауны и флоры, по защите Черного моря, ратифицированной в 1993 г., о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и многих др. В 1995 году Россия ратифицировала Конвенцию о биологическом разнообразии,

а в 1997 г. — Протокол по Антарктике. Основным документом взаимодействия РФ со странами СНГ в области природоохранной деятельности является межправительственное Соглашение о взаимодействии в области экологии и охраны окружающей природной среды (1992 г.).

На основе межправительственных соглашений развивается двустороннее сотрудничество с пограничными странами, а также с США, Великобританией, Францией, Китаем и др. Например, российско-американское сотрудничество по проблеме озера Байкал, мероприятия по регулированию качества воды, организация заповедников; взаимодействие России и Германии по экологическим проблемам в регионах, районе озера Байкал, обмен радиологической информацией; сотрудничество со Скандинавскими странами (экологически безопасные технологии, строительство водоочистных сооружений, охраняемые территории на Карельском перешейке).

1.5.7. Российское природоохранное законодательство

Российское экологическое право регламентирует отношения в области охраны, воспроизводства и использования животного и растительного мира и других природных объектов и ресурсов, а также устанавливает систему управления всей природоохранной деятельностью вообще и компонентами природной среды в частности. Экологические нормы содержатся также в отраслевом законодательстве, например в финансовом, уголовном и др.

В отношении регулирования охраны и использования редких видов действующее законодательство можно разделить на нормативные правовые акты, регулирующие охрану и использование собственно редких и находящихся под угрозой исчезновения видов (подвидов, популяций) и регулирующие использование мест их обитания (территориальную охрану). Кроме того, крайне важны акты, определяющие полномочия различных органов власти, а также устанавливающие ответственность за нарушение законодательства в области охраны и использования редких и находящихся под угрозой исчезновения видов. В настоящее время урегулированы основные правовые вопросы, обеспечивающие охрану и использование данных видов:

- выделение приоритетных объектов, подлежащих охране в первоочередном порядке;
- учреждение и порядок ведения Красной книги РФ и Красных книг субъектов РФ;
- порядок охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов;

- предупреждение возможных неблагоприятных воздействий хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, в том числе на виды животных, растений и грибов, занесенные в Красную книгу, а также их местообитание;

- добывание (сбор) видов животных, растений и грибов, занесенных в Красную книгу РФ;

- ввоз в Россию, вывоз из России, транзитная перевозка и оборот видов животных, растений и грибов, занесенных в Красную книгу РФ;

- содержание вымирающих и редких видов в искусственно созданной среде обитания;

- порядок государственного учета, пополнения, хранения, приобретения, продажи, пересылки, вывоза за пределы РФ и ввоза на ее территорию зоологических коллекций;

- охрана редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений отдельных регионов;

- территориальная охрана редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов.

Наиболее распространенным способом сохранения популяций редких и находящихся под угрозой исчезновения видов является придание их местообитанию статуса ООПТ, в отношении которых решены вопросы:

- порядок создания и функционирования ООПТ всех категорий;

- ограничение природопользования в местах обитания редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов;

- ответственность за нарушение законодательства об охране редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов.

Предусмотрены следующие виды ответственности: административная, гражданско-правовая (имущественная) и уголовная.

Правовые механизмы сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения объектов животного и растительного мира включают три элемента: законодательство, организацию его исполнения и правоприменительную практику. В целом для России на современном этапе развития характерно достаточно развитое законодательство при недостаточно эффективном выполнении законов.

Совершенствование правовых механизмов должно быть направлено на внедрение в правовую сферу биологических и экологических основ сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животного и растительного мира с учетом социально-экономических условий их реализации.

1.5.8. Экономические и финансовые механизмы сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов

Задача экономических механизмов, способствующих сохранению редких и находящихся под угрозой исчезновения видов, состоит в изменении поведения участников хозяйственных отношений — создании и стимулировании условий, при которых заинтересованным физическим и юридическим лицам:

1) было бы выгодно охранять указанные виды, способствовать восстановлению их численности и внутривидового разнообразия в объеме, обеспечивающем их устойчивое существование и использование;

2) было бы убыточно действовать по-иному.

Данные экономические механизмы включают в себя:

1) механизмы, регулирующие существующие рыночные отношения посредством платежей и стимулов, направленных на ограничение (запрещение) хозяйственной деятельности, негативно воздействующей на редкие и находящиеся под угрозой виды животных, растений и грибов, прежде всего:

- чрезмерного использования (добывания, сбора, охоты),
- загрязнения природной среды в местах обитания этих видов,
- оборота (торговли) редких и находящихся под угрозой исчезновения видов и продукции из них;

2) механизмы, создающие новые рынки:

- стимулирование платной рекреационной деятельности (включая туризм и т.д.), связанной с наблюдением за редкими и находящимися под угрозой исчезновения видами, в местах их обитания (национальные парки, заказники, охранные зоны заповедников, зоопарки, аквариумы, океанариумы и т.п.),
- создание системы страхования редких видов, использование компенсаций (льгот) частным или коллективным землепользователям за ущерб, нанесенный редкими и находящимися под угрозой исчезновения животными домашнему хозяйству;

3) стимулирование сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов, включая использование компенсаций частным или коллективным землепользователям, отдельным гражданам за охрану ими таких видов на их территориях;

4) стимулирование разведения коммерчески ценных редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов на специализированных фермах;

1.5.9. Просветительская и образовательная деятельность в области сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов

Важнейшим фактором сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов является заинтересованность населения в решении данной проблемы, сознательное соблюдение соответствующих рекомендаций и ограничений, стремление принимать личное участие в природоохранной деятельности.

Долгосрочной целью работы с населением является формирование у всех жителей страны стремления и способности использовать свои экологические знания в практической деятельности. Для достижения данных целей необходимо обеспечить решение следующих стратегических задач:

- формирование у населения системы представлений об уникальности каждого вида, его биологической, экологической и эстетической ценности;

- воспитание гуманного отношения к каждой особи и каждому экземпляру редких и находящихся под угрозой исчезновения животных, растений и грибов;

- освоение населением научно обоснованных способов природопользования, оберегающих от какого-либо ущерба редким и находящимся под угрозой исчезновения видам в сфере общественного производства и сфере индивидуального природопользования (сбор грибов и ягод, сенокосение, использование химикатов на огороде, утилизация бытового мусора и т.п.);

- формирование у людей потребности в активной личной поддержке мероприятий и акций, направленных на сохранение редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов.

При создании широкой социальной поддержки населения необходимо ориентироваться на следующие основные принципы:

- 1) *принцип широкой социальной направленности* — работа по формированию социальной поддержки сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов ведется среди самых широких слоев населения;

- 2) *принцип профессионального и методического обеспечения* — деятельность осуществляется профессионально подготовленными специалистами;

- 3) *принцип приоритетности и результативности* — необходимо определять в каждом конкретном случае приоритетные механизмы, позволяющие достигать максимального эффекта при минимальных затратах;

4) принцип комплексного использования естественно-научного и гуманитарного потенциала;

5) принцип экологической безопасности — любые формы образовательной и просветительской работы, а также участие населения в тех или иных природоохранных акциях не должны быть связаны с каким-либо риском нанесения ущерба редким и находящимся под угрозой исчезновения видам, в том числе и их отдельным особям.

Контрольные вопросы и задания

1. В чем состоит цель стратегии сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения животных, растений и грибов?
2. Укажите меры по сохранению и восстановлению редких и находящихся под угрозой исчезновения видов.
3. Каковы экономические и финансовые механизмы сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения животных, растений и грибов?
4. Назовите правовые основы сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов.

1.6. ОСОБЕННОСТИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Исторически постоянно шел процесс повышения роли городов в развитии человеческого общества. Это было обусловлено тем, что только в городах можно было развивать производство необходимых товаров, сосредоточивать достижения культуры и организовывать воспитание и обучение подрастающего поколения.

В начале XIX в. в городах мира проживало 3% населения Земли; к 1900 г. — 13,6%, к концу XX в. — 41,1%. Городское население РФ в настоящее время составляет около 74% (более 100 млн человек), и проживает оно более чем в 1030 городах.

Однако не каждый населенный пункт может считаться городом. Так, согласно российским законам, город должен иметь не менее 12 тыс. жителей, при этом не менее 85% из них должны быть заняты не в сельском хозяйстве.

Современные города в зависимости от количества жителей делятся:

- на малые — до 50 тыс. жителей;
- средние — 50—100 тыс. жителей;
- большие — 100—250 тыс. жителей;
- крупные — 250—500 тыс. жителей;

- крупнейшие — 500 тыс.—1 млн жителей;
- города-миллионеры — свыше 1 млн жителей.

К началу XXI в. в мире насчитывалось около 220 городов-миллионеров, в их числе Москва — свыше 10 млн человек и Санкт-Петербург — более 4,5 млн человек.

В городской жизни современного человека привлекает прежде всего возможность совместными усилиями всех жителей города более полно удовлетворить физические и духовные потребности: в жилище, пище, получении образования, работы, общении и т.д. В городах для удобства человека к жилым домам подводятся вода, газ, электричество. В них существует целая сеть торговых организаций, обеспечивающих население продуктами питания и всеми необходимыми товарами — от одежды до автомобиля. Городской транспорт обеспечивает передвижение людей в необходимые для них районы. Создана система учебных заведений различного уровня (школы, училища, институты). Население обслуживают медицинские учреждения. Действует система культурных, научных и спортивных учреждений (театры, библиотеки, музеи, стадионы, спортивные комплексы и т.д.). Созданы службы для обеспечения безопасности населения: милиция, пожарная охрана, служба спасения и т.д. Все это работает слаженно и взаимозависимо.

В некотором приближении город можно сравнить с единым сложным устроенным организмом, который активно обменивается веществом и энергией с окружающими его природными и сельскохозяйственными территориальными комплексами и другими городами. Города служат центрами притяжения для людских и материальных ресурсов.

В крупных и крупнейших городах концентрируются высококвалифицированные специалисты и рабочие, научная и творческая интеллигенция, хранятся огромные материальные, культурные, исторические и научные ценности. В города поступают промышленное сырье и полуфабрикаты, готовая продукция, плоды сельскохозяйственного производства. Одновременно они «экспортируют» промышленную продукцию, выбрасывают в окружающую среду огромное количество отходов. Фактически любой крупный город как при «импорте» вещества и энергии, так и при «экспорте» готовой продукции и своих отходов связан со всей планетой. Наиболее существенное влияние города оказывают на свое непосредственное окружение.

Для нормального функционирования города нуждаются в самых разнообразных продуктах и сырье. Город больше всего потребляет чистой воды. Большая часть этой воды из города поступает в природные водотоки, но уже в виде сточных вод, загрязненных различными примесями. В городах постоянно осуществляется сжигание топлива, которое

сопровождается потреблением кислорода, идущего в первую очередь на окисление соединений водорода и углерода. Минеральное строительное сырье, используемое в городах, служит источником поступления пыли в атмосферу.

В центростремительных потоках данных веществ важное место занимает сырье для промышленных предприятий. В зависимости от индустриальной специализации города сырье может быть самым различным. Особое место занимают продукты, используемые в пищевой промышленности и реализуемые непосредственно в продовольственных магазинах, на рынках и на предприятиях общественного питания.

Таким образом, в город-миллионер поступают миллионы тонн различных веществ, которые при транспортировке, переработке дают значительное количество отходов, часть из которых оказывает отрицательное воздействие на объекты окружающей среды. Часть загрязняющих веществ попадает в атмосферу, другая часть вместе со сточными водами — в водоемы и подземные водоносные горизонты, еще одна часть в виде твердых отходов — в почву.

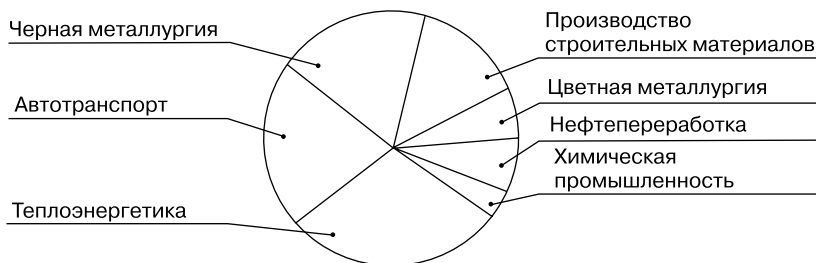


Рис. 1.6. Загрязнение атмосферы различными отраслями промышленности

Состав промышленных и бытовых выбросов города-миллионера, поступающих в атмосферу, весьма разнообразен (рис. 1.6). Самая большая доля в составе атмосферных выбросов принадлежит воде (водяной пар и аэрозоли) и углекислому газу, затем следуют сернистый ангидрид, окись углерода и пыль. Их внутригодовое распределение достаточно неравномерно. Максимум поступлений в атмосферу отмечается в зимние месяцы, когда на полную мощность работают тепловые электростанции и котельные. Еще один важный компонент загрязнений приземного слоя атмосферы — углеводороды.

Следующая группа веществ, поступающих в воздух городов, содержится в количествах, на 1–2 порядка меньших. К этой группе относятся органические вещества (фенолы, спирты, растворители, жирные кислоты,

бензол). Примерно в одинаковых количествах выбрасываются в атмосферу сероводород и хлор в сочетании с аэрозолями соляной кислоты.

Среди выбросов группы наиболее токсичных для человека и объектов живой природы веществ — свинец, ртуть, мышьяк, кадмий.

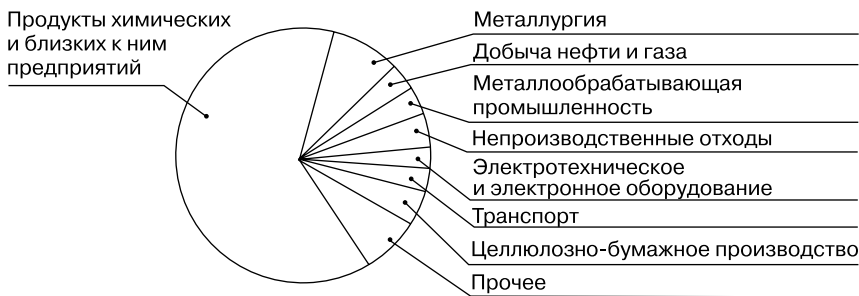


Рис. 1.7. Загрязнение окружающей среды опасными отходами

Ежегодно город-миллионер «производит» и по преимуществу накапливает на окружающих его территориях миллионы тонн твердых и концентрированных отходов (рис. 1.7). Концентрированные отходы представляют собой осадки, накапливающиеся в отстойниках, и концентрат жидких отходов.

Наибольшую массу среди городских отходов составляют зола и шлаки тепловых электростанций и котельных — около 16%. Вместе со шлаками предприятий черной и цветной металлургии, горелой землей и пиритными огарками их удельный вес достигает 30% всех твердых отходов. В качестве примера вредного влияния этого вида отходов можно охарактеризовать воздействие пиритных (колчеданных) огарков, получаемых в процессе производства серной кислоты. Складирование пиритных огарков требует отчуждения больших площадей ценных земель. Атмосферные осадки вымывают из их отвалов ряд токсических веществ (например, мышьяк), которые загрязняют почву и водоемы. Велика доля отходов, поступающих главным образом от целлюлозно-бумажной и химической промышленности. Примерно такова доля и древесных отходов. Особенно неблагоприятное влияние на окружающую среду оказывают концентрированные осадки от стоков химических заводов. Все остальные отходы, которые город «поставляет» в окружающую среду в твердом или концентрированном состоянии, по своей массе несколько превышают 25%. Данная часть отходов может весьма неблагоприятно влиять на среду обитания человека.

Город ежегодно сбрасывает через канализационную сеть и помимо нее миллионы тонн загрязненных сточных вод (включая ливневые

и талые воды с промышленных площадок, городских свалок, стоянок автотранспорта и т.д.). Таким образом, сточные воды городов играют важную роль в общем балансе веществ, поступающих в города и удаляемых из них. «Шлейф» водных загрязнений от больших городов распространяется по естественным водотокам на десятки и даже сотни километров и отрицательно воздействует на источники питьевого водопотребления, расположенные ниже по течению от места выпуска городских сточных вод.

Города служат огромными накопителями и выделителями энергии. Концентрируя большое количество энергии, часть ее города выделяют в окружающую среду. В городе температура воздуха всегда выше, чем на территориях вокруг него. Происходит это как за счет техногенной деятельности, так и за счет нагрева солнцем асфальтовых, бетонных и каменных поверхностей улиц, площадей, стен и крыш домов.

Общеизвестно, что рост количества городов и их численности оказали существенное воздействие практически на все социальные, экономические и экологические процессы, происходящие в мире, в том числе и в нашей стране, где интенсивная урбанизация началась с конца XIX в. и особенно усилилась в советский период. В результате расселение из относительно равномерного (на освоенных землях) превращается в «пятнистое», когда плотно заселенные ареалы (пятна) разделяются слабозаселенными либо вовсе не заселенными пространствами.

Возникло еще одного социальное и экологически значимое явление — маятниковые миграции. Например, в рабочие дни по утрам город «втягивает» людские потоки из ближних и даже достаточно отдаленных поселений пригородной зоны, а вечерами люди возвращаются обратно. По субботним, воскресным и праздничным дням многие горожане отправляются в ближние и дальние загородные районы на отдых, а жители пригородов — в город. Эти потоки населения оказывают весьма существенное влияние как на жизнь города, так и на окружающие его территории.

Под влиянием производственной и рекреационной деятельности горожан интенсивно деградируют наиболее привлекательные природные комплексы — берега рек, озер, окрестности историко-культурных памятников, интересных объектов культуры. Однако гораздо более сложен и важен для функционирования города социальный аспект, связанный с положительными и отрицательными сторонами столкновения устоявшихся особенностей городского образа жизни и черт городской культуры с зыбкими характеристиками образа жизни и культурных традиций малых городов, поселков и деревень, тяготеющих к крупному городу.

Город формирует многие стороны жизнедеятельности человека. При оценке степени экологической комфортности города имеют в виду такие стороны жизнедеятельности горожан, как:

- уровень социального благополучия;
- степень экологической безопасности и правовой защищенности, занятость и удовлетворенность своей работой;
- наличие условий для полноценного отдыха и восстановления сил, степень полноты информационного обеспечения и др.

Важное место в ряду таких характеристик принадлежит состоянию общественного здоровья, которое можно охарактеризовать рядом параметров (продолжительность жизни, общая смертность, младенческая смертность, заболеваемость, инвалидность и др.). Каждая функция, их сбалансированность определяются социально и исторически развившимися факторами — длительность культурных традиций, мобильность, степень адаптивности к современным условиям, способы общего воспитания и профессионального обучения, специфика развития творческого труда и т.д.

К числу фундаментальных функций общественного здоровья можно отнести:

- воспроизводство последующих поколений;
- конкретный живой труд, осуществляемый людьми в различных профессионально-специализированных сферах общественного производства;
- воспитание и обучение последующих поколений.

Высокая концентрация функций в городах приводит к отрицательным воздействиям на общественное здоровье, оказывает негативное влияние на воспроизводство человека, особенно в связи с возможным ростом загрязненности среды, увеличением генетических дефектов, заболеваемости, особенностями функционирования и стабильности института семьи и т.д.

Горожанин постоянно пребывает в различных условиях микросфер обитания. Если же люди, ведущие, казалось бы, сходный образ жизни, живут в разных районах большого города, то различия в условиях среды обитания естественно приводят к существенной разнице в качестве жизни.

На основании достижений прошлого и современности, сбалансированного сочетания основных функций общественного здоровья у различных групп населения необходимо всемерно добиваться повышения уровня социально-психологического здоровья каждого отдельного человека и всего населения любого города. При этом необходимо учитывать концентрированные уникальные возможности развития психологиче-

ского здоровья, которые создает городская среда. Наряду с этим важно знать и негативные факторы, определяемые влиянием некоторых явлений массовой культуры, снижающие возможности творческого труда, культурно-физическое здоровье, аномалии социального поведения, влияние моды, субкультурных тенденций.

Развитие психологического здоровья, сбалансированность общественного здоровья в городе основываются на использовании новых достижений науки и техники. Этим целям служат интенсивные технологии, обладающие высокой положительной социально-экономической эффективностью. При их применении существенно снижается объем используемых ресурсов (энергии, металла и т.п.) на единицу продукции, следовательно, и загрязнение окружающей среды.

Использование интенсивных технологий резко сокращает потребность в промышленном оборудовании и производственных площадях, предотвращает деградацию среды, возникающую при производстве оборудования и строительства. Интенсивные технологии значительно уменьшают потребность в рабочей силе, что дает весьма заметный социальный и экологический эффект.

Урбанизация влечет за собой самые значительные социальные преобразования в истории человечества. В крупных городах переплелись как положительные, так и отрицательные стороны НТП и индустриализации. Совокупность факторов окружающей среды (природных, социально-экономических, хозяйственно-бытовых, антропогенных) может воздействовать на все население, отдельные его группы и на каждого человека. Например, отрицательное воздействие на здоровье людей неблагоприятной экологической обстановки может смягчаться или полностью нивелироваться хорошими социально-бытовыми условиями — полноценным питанием, просторным, комфортабельным жилищем, регулярным отдыхом в экологически чистой местности, хорошим медицинским обслуживанием.

Как негативные, так и позитивные факторы окружающей среды, воздействуя на все население или значительную его часть, почти никогда не вызывают одинаковых последствий у всех лиц. Эта закономерность обусловлена рядом обстоятельств: биологическими особенностями организма каждого отдельного человека, наличием или отсутствием вредных привычек, возрастом, интенсивностью и характером труда, бытовыми условиями и т.д., поэтому отрицательные антропогенные факторы не служат фатальной причиной ухудшения здоровья людей, живущих в ареале их влияния.

Каждый потенциально патогенный фактор создает только предпосылки ухудшения здоровья — увеличивает риск заболеть, стать инвали-

дом, умереть в молодом возрасте, которые применительно к конкретному лицу могут реализоваться или не реализоваться. Чем сильнее выражены эти предпосылки, тем выше вероятность их проявления в виде снижения здоровья. Можно выделить территории с высоким, средним и низким уровнем антропогенных (техногенных) предпосылок ухудшения здоровья населения.

Уровень смертности в городах — это результат баланса негативных и позитивных воздействий на здоровье населения. Изучение влияния урбанизации в России на смертность в зависимости от численности населения и территориальной принадлежности показало наличие существенных географических различий смертности городского населения.

Социальные условия, информационные и интеллектуальные перегрузки вызывают у горожан психическую усталость, эмоциональные стрессы. Стресс может служить основой невротических, сердечно-сосудистых, эндокринных и других заболеваний, количество которых в последнее время непрерывно возрастает. Все большее распространение среди городских жителей получает социально-психологическая напряженность, связанная со снижением социальной, экономической и экологической безопасности.

Наряду с воздействием негативных сторон городского образа жизни и занятости отрицательное влияние урбанизации на общественное здоровье определяется в решающей степени большим ростом загрязнения окружающей городской среды и пригородной зоны химическими, физическими и биологическими агентами. Это загрязнение, как известно, распространяется на все среды: воздух, почву и воду.

Присутствие во внешней среде ранее не встречавшихся в естественных условиях физических, химических и ряда биологических факторов создает принципиально новую экологическую ситуацию, отличающуюся от той, к которой в течение тысяч лет был адаптирован человек. Они снижают пороги естественной, в том числе иммунной, защиты и определяют рост заболеваемости и смертности под влиянием ухудшения качества внешней среды.

По данным наблюдений территориальных органов Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), в 284 российских городах (примерно $\frac{1}{5}$ из всех имеющихся) уровень загрязнения воздуха остается высоким. Число жителей, испытывающих воздействие загрязнений, превышающих ПДК вредных веществ в 10 раз, составляет свыше 50 млн. Только 15% городских жителей проживают на территории с уровнями загрязнения атмосферы в рамках предельно допустимых концентраций и предельно допустимых уровней.

Техногенная искусственная городская среда, которую можно назвать второй природой, оказывает серьезнейшее влияние на человека, его жизнедеятельность, работоспособность, поэтому о качестве городской среды можно судить по такому комплексному критерию, как здоровье (физическое и психическое) городского населения. Структура заболеваний зависит от качественного состава выбросов и вида промышленности. Так, при воздействии выбросов предприятий цветной металлургии отмечается более высокая заболеваемость со стороны органов сердечно-сосудистой системы. На легочную патологию в большей мере влияют выбросы предприятий черной металлургии и энергетических установок. В районах расположения химической и нефтехимической промышленности широко распространены аллергические заболевания (дерматиты, бронхиты, бронхиальная астма и т.п.).

В эпидемиологических исследованиях влияния факторов окружающей среды на состояние здоровья населения установлена взаимосвязь между распространенностью атеросклероза и загрязнением атмосферного воздуха токсинами органической и неорганической природы. При интенсивности уровня загрязнения атмосферного воздуха наблюдается наиболее раннее, примерно на 10 лет, развитие атеросклероза, особенно у мужчин.

Установлены факты влияния тяжелых металлов, содержащихся в выбросах предприятий медеплавильной промышленности, на детородную функцию и эмбриональное развитие. В городах, где содержание тяжелых металлов в воздухе значительно превышает ПДК, случаи токсикозов у женщин встречаются в 2 раза чаще, чем в городах с относительно чистой атмосферой. Женщины, работающие в неблагоприятных условиях (нагревающий микроклимат и тяжелый физический труд), в 2 раза чаще имеют осложнения беременности, чем женщины, трудящиеся в более комфортных условиях. В современных условиях любая женщина детородного возраста, работающая в неблагоприятных условиях и проживающая в экологически загрязненном районе, находится в ситуации, при которой создается высокий риск ущерба репродуктивному здоровью и здоровью будущего ребенка. Данные свидетельствуют о высоком психологическом напряжении и социальном пессимизме городских женщин, что отражается на организации их жизни, жизни их семей, количественных и качественных характеристиках воспроизводства населения. В современных условиях значительная часть родителей подвержена влиянию стрессов: стрессы во время беременности отмечают около 45% матерей (при этом нормальное течение беременности наблюдается только у 28,9%).

В экологически неблагоприятных городах наблюдается значительное увеличение числа подростков, страдающих заболеваниями верхних дыхательных путей. Подобные процессы являются патологией, мало

характерной для детей, и встречаются обычно у взрослых, работающих в условиях вредного производства. В условиях промышленных городов с более высокой антропогенной нагрузкой выявляется в 1,3 раза меньше здоровых детей в возрасте до 7 лет, в 1,5 раза больше часто болеющих детей, а также детей с функциональными отклонениями со стороны различных органов и систем. С неблагоприятным воздействием комплекса факторов окружающей среды можно связать и увеличение на 40% частоты встречаемости у детей и подростков болезней нервной системы и органов чувств. Результаты медицинских осмотров показывают, что за школьный период частота нарушений со стороны органов зрения возрастает в 4–5 раз. Факторами риска являются чрезмерная учебная нагрузка, гиподинамия, неблагоприятные условия школьной среды, в том числе оснащённость школ устаревшими компьютерами, не отвечающими гигиеническим требованиям. Наблюдается рост среди подростков психологических расстройств.

Загрязнение воздуха городов автотранспортом достигло такой степени, когда промышленные предприятия стали второстепенным источником загрязнения воздуха свинцом. В городах с интенсивным движением автотранспорта содержание свинца в атмосферном воздухе более чем в 10–15 раз превышает ПДК. Положение усугубляется тем, что выделение свинца происходит непосредственно над поверхностью земли, практически в зоне дыхания человека. Исследования подтверждают риск возникновения нарушений в состоянии здоровья городского населения, а также сельского, проживающего вблизи автомагистралей. Процент неудовлетворительных проб воздуха, отобранных вблизи автомагистралей, в среднем в 2 раза выше, чем в зонах влияния промышленных предприятий. В то же время отказ от применения этилированного бензина в разных странах Европы положительно сказался на здоровье населения. Так, при снижении в среднем содержания свинца в бензине в 5 раз содержание свинца в крови горожан уменьшилось в 2–3 раза.

Автотранспорт является значительным источником шума и занимает в общем шумовом потоке города самый большой удельный вес — 80%. Длительное воздействие шума на организм человека приводит к развитию утомления, нередко переходящего в переутомление, вызывает нарушение нервно-психической сферы, сопровождающейся раздражительностью, общей слабостью, головокружением, расстройством сна, ослаблением памяти. Существенная роль шума отмечается в развитии ишемической болезни сердца. Специалисты подсчитали, что примерно в 30% случаев преждевременного старения горожан повинен шум, отнимающий у человека как минимум 5–10 лет жизни. Четыре из пяти случаев головной боли, один из четырех случаев неврологических заболеваний вызываются

именно избытком шума. Шум имеет способность накапливаться в организме и вызывать самые разные отклонения в здоровье.

Среди причин заболеваемости и смертности населения России, как и в других странах, все возрастающее значение приобретает аллергия населения не только от факторов внешней, но и внутрижилищной среды. Установлено, что в жилых и общественных зданиях человек подвергается комплексному воздействию большой группы химических веществ в связи с тем, что в зданиях формируется особая, присущая только им воздушная среда, которая находится в сложной зависимости от состояния атмосферного воздуха и интенсивности внутренних источников загрязнения. Общий уровень химического загрязнения воздуха внутри зданий превосходит уровень загрязнения атмосферного воздуха в 1,5–4 раза в зависимости от района размещения и интенсивности атмосферных внутрижилищных источников загрязнения.

Одними из самых значимых (80%) источников химического загрязнения воздушной среды в жилых и общественных зданиях являются строительные и отделочные материалы. Анализ данных о роли бытовых факторов в аллергической заболеваемости населения показал, что химические вещества и препараты, домашняя пыль, воздействующие на человека в быту, являются наиболее частыми и провоцирующими агентами при бронхиальной астме и бронхите.

Установлено негативное влияние на состояние здоровья населения не только суммарного уровня химического загрязнения воздушной среды, но и наличия в квартире основных источников загрязнения — полимерных материалов, табачного дыма, продуктов неполного сгорания бытового газа, предметов бытовой химии, косметических и лекарственных средств.

Экологические изменения, протекающие в последние десятилетия, оказали неблагоприятное воздействие на иммунную систему человека. Сегодняшние проблемы улучшения здоровья населения, снижения смертности и роста продолжительности жизни в России — прежде всего проблемы дальнейшего ограничения воздействия на здоровье и жизнь человека неблагоприятных средовых факторов. А это в свою очередь тесно связано с проблемой адаптации человека к той среде, в которой он живет, особенно в городах.

Контрольные вопросы и задания

1. В чем состоит оценка степени экологической комфортности города?
2. В чем состоит отрицательное влияние урбанизации?
3. Назовите основные факторы риска, возникающие в городах из-за загрязнения окружающей среды.
4. На основе изученного материала охарактеризуйте свою среду обитания.

1.7. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Конституция РФ закрепляет право граждан на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного здоровью или имуществу граждан экологическим правонарушением.

Государственный мониторинг окружающей среды (экологический мониторинг) — комплексная система наблюдения за состоянием окружающей среды, оценка и прогноз изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов.

Экологический мониторинг включает в себя мониторинг атмосферного воздуха, земель, лесов, водных объектов, объектов животного мира, уникальной экологической системы озера Байкал, континентального шельфа РФ, состояния недр, исключительной экономической зоны РФ, внутренних морских вод и территориального моря РФ.

Информация о состоянии окружающей природной среды, об изменениях этого состояния давно используется человеком для планирования своей деятельности. Уже более 100 лет наблюдения за изменением погоды, климатом ведутся регулярно в цивилизованном мире. Все шире становится круг наблюдений, число измеряемых параметров, все гуще сеть наблюдательных станций. Все большей сложностью обладают проблемы, связанные с мониторингом окружающей среды.

1.7.1. Основные понятия об экологическом мониторинге

Сам термин «мониторинг» впервые появился в рекомендациях Комитета по окружающей среде и развитию межпарламентского союза (СКОПЕ) при ЮНЕСКО в 1971 г. В 1972 году были разработаны первые предложения по Глобальной системе мониторинга окружающей среды (Стокгольмская конференция ООН по окружающей среде). Однако такая система не создана по сей день из-за разногласий в объемах, формах и объектах мониторинга, распределении обязанностей между уже существующими системами наблюдений. Такие же проблемы и у нас в стране, поэтому, когда возникает острая необходимость режимных наблюдений за окружающей средой, каждая отрасль должна создавать свою локальную систему мониторинга.

Мониторинг окружающей среды — регулярные, выполняемые по заданной программе наблюдения природных сред, природных ресурсов, растительного и животного мира, для определения их состояния и происходящих в них процессов под влиянием антропогенной деятельности.

Под экологическим мониторингом следует понимать организованный мониторинг окружающей природной среды, при котором обеспечивается постоянная оценка экологических условий среды обитания человека и биологических объектов (растений, животных, микроорганизмов и т.д.). Также производится оценка состояния и функциональной ценности экосистем, создаются условия для определения корректирующих воздействий в тех случаях, когда целевые показатели экологических условий не достигаются.

В систему мониторинга должны входить следующие основные процедуры:

- выделение (определение) объекта наблюдения;
- обследование выделенного объекта наблюдения;
- составление информационной модели для объекта наблюдения;
- планирование измерений;
- оценка состояния объекта наблюдения и идентификации его информационной модели;
- прогнозирование изменения состояния объекта наблюдения;
- представление информации в удобной для пользователя форме и доведение ее до потребителя.

Основные цели экологического мониторинга состоят в обеспечении системы управления природоохранной деятельностью и экологической безопасности своевременной и достоверной информацией, позволяющей:

- 1) оценить показатели состояния и функциональной целостности экосистем и среды обитания человека;
- 2) выявить причины изменения этих показателей и оценить последствия таких изменений, а также определить корректирующие меры в тех случаях, когда целевые показатели экологических условий не достигаются;
- 3) создать предпосылки для определения мер по исправлению возникающих негативных ситуаций до того, как будет нанесен ущерб.

Исходя из этих трех основных целей экологический мониторинг должен быть ориентирован на ряд показателей трех общих видов: наблюдения, диагностики и раннего предупреждения.

Кроме приведенных выше основных целей экологический мониторинг может быть ориентирован на достижение специальных программных целей, связанных с обеспечением необходимой информацией организационных и других мер по выполнению конкретных природоохранительных мероприятий, проектов, международных соглашений и обязательств государств в соответствующих областях.

1.7.2. Основные задачи экологического мониторинга

Основные задачи экологического мониторинга:

- наблюдение за источниками антропогенного воздействия;
- наблюдение за факторами антропогенного воздействия;
- наблюдение за состоянием природной среды и происходящими в ней процессами под влиянием факторов антропогенного воздействия;
- оценка фактического состояния природной среды;
- прогноз изменения состояния природной среды под влиянием факторов антропогенного воздействия и оценка ее прогнозируемого состояния.

Экологические мониторинги окружающей среды могут разрабатываться на уровне промышленного объекта, города, района, области, края, республики в составе РФ. Характер и механизм обобщения информации об экологической обстановке определяются с помощью понятия информационного портрета экологической обстановки. Он представляет собой совокупность представленных данных, характеризующих экологическую обстановку на определенной территории.

При движении экологической информации от локального уровня (город, район, зона влияния промышленного объекта и т.д.) к федеральному масштаб основы, на которую эта информация наносится, увеличивается, следовательно, меняется разрешающая способность информационных портретов экологической обстановки на разных иерархических уровнях экологического мониторинга.

На *локальном уровне* экологического мониторинга в информационном портрете должны присутствовать все источники эмиссий (вентиляционные трубы промышленных предприятий, выпуски сточных вод и т.д.). На *региональном уровне* близко расположенные источники воздействия «сливаются» в один групповой источник. В результате этого на региональном информационном портрете небольшой город с несколькими десятками эмиссии выглядит как один локальный источник, параметры которого определяются по данным мониторинга источников. На *федеральном уровне* экологического мониторинга наблюдается еще большее обобщение пространственно распределенной информации. В качестве локальных источников эмиссии на этом уровне могут играть роль промышленные районы, достаточно крупные территориальные образования.

При переходе от одного иерархического уровня к другому обобщается не только информация об источниках эмиссии, но и другие данные, характеризующие экологическую обстановку.

При разработке проекта экологического мониторинга необходима следующая информация:

- источники поступления загрязняющих веществ в окружающую среду — выбросы загрязняющих веществ в атмосферу промышленными, энергетическими, транспортными и другими объектами; сбросы сточных вод в водные объекты;

- поверхностные смывы загрязняющих и биогенных веществ в поверхностные воды суши и моря; внесение на земную поверхность и (или) в почвенный слой загрязняющих и биогенных веществ вместе с удобрениями и ядохимикатами при сельскохозяйственной деятельности;

- места захоронения и складирования промышленных и коммунальных отходов;

- техногенные аварии, приводящие к выбросу в атмосферу опасных веществ и разливу жидких загрязняющих и опасных веществ и т.п.;

- переносы загрязняющих веществ — процессы атмосферного переноса; процессы переноса и миграции в водной среде;

- процессы ландшафтно-геохимического перераспределения загрязняющих веществ — миграция загрязняющих веществ по почвенному профилю до уровня грунтовых вод;

- миграция загрязняющих веществ по ландшафтно-геохимическому сопряжению с учетом геохимических барьеров и биохимических круговоротов; биохимический круговорот и т.п.;

- данные о состоянии антропогенных источников эмиссии — мощность источника эмиссии и его месторасположение, гидродинамические условия поступления эмиссии в окружающую среду.

В зоне влияния источников эмиссии организуется систематическое наблюдение за следующими объектами и параметрами окружающей природной среды:

- 1) *атмосфера* — химический и радионуклидный состав газовой и аэрозольной фазы воздушной сферы; твердые и жидкие осадки (снег, дождь) и их химический и радионуклидный состав; тепловое и влажностное загрязнение;

- 2) *гидросфера* — химический и радионуклидный состав среды поверхностных вод (реки, озера, водохранилища и т.д.), грунтовых вод, взвесей и донных отложений в природных водостоках и водоемах; тепловое загрязнение поверхностных и грунтовых вод;

- 3) *почва* — химический и радионуклидный состав деятельного слоя почвы;

- 4) *биота* — химическое и радиоактивное загрязнение сельскохозяйственных угодий, растительного покрова, почвенных зооценозов, наземных сообществ, домашних и диких животных, птиц, насекомых и т.д.;

5) *урбанизованная среда* — химический и радиационный фон воздушной среды населенных пунктов; химический и радионуклидный состав продуктов питания, питьевой воды и т.д.;

6) *население* — характерные демографические параметры (численность и плотность, рождаемость и смертность, возрастной состав, заболеваемость, уровень врожденных уродств и аномалий); социально-экономические факторы.

Системы мониторинга природных сред и экосистем включают в себя средства наблюдения: экологического качества воздушной среды, экологического состояния поверхностных вод и водных экосистем, экологического состояния геологической среды и наземных экосистем. Наблюдение в рамках этого вида мониторинга проводится без учета конкретных источников эмиссии и не связаны с зонами их влияния. Основной принцип организации — природно-экосистемный.

Целями наблюдений, проводимых в рамках мониторинга природных сред и экосистем, являются:

- оценка состояния и функциональной целостности среды обитания и экосистем;
- выявление изменений природных условий в результате антропогенной деятельности на территории;
- исследование изменений экологического климата (многолетнего экологического состояния) территорий.

В отдельных регионах России разрабатывают мониторинг экологического состояния геологической среды, мониторинг экологического состояния поверхностных вод и связанных с ним экосистем. На территории РФ функционирует ряд систем мониторинга загрязнения природной среды и состояния природных ресурсов.

1.7.3. Единая государственная система экологического мониторинга

В государственной системе управления природоохранной деятельностью в РФ важную роль играет формирование единой государственной системы экологического мониторинга (ЕГСЭМ). ЕГСЭМ включает в себя следующие основные компоненты:

- мониторинг источников антропогенного воздействия на окружающую среду;
- мониторинг загрязнения абиотического компонента окружающей природной среды;
- мониторинг биотической компоненты окружающей природной среды;
- социально-гигиенический мониторинг;

■ обеспечение создания и функционирования экологических информационных систем.

При этом распределение функций между центральными органами федеральной исполнительной власти осуществляется следующим образом.

1. Росгидромет осуществляет:

■ организацию мониторинга состояния атмосферы, поверхностных вод суши, морской среды, почв, околоземного космического пространства, в том числе комплексного фонового и космического мониторинга состояния окружающей природной среды;

■ координацию развития и функционирования ведомственных подсистем фонового мониторинга загрязнения окружающей природной среды;

■ ведение государственного фонда данных о загрязнении окружающей среды.

2. Комитеты по земельным ресурсам и землеустройству проводят мониторинг земель.

3. Минприроды России осуществляет:

■ мониторинг недр (геологической среды), включая мониторинг подземных вод и опасных экзогенных и эндогенных геологических процессов;

■ мониторинг водной среды водохозяйственных систем и сооружений в местах водосбора и сброса сточных вод.

4. Федеральное агентство по рыболовству (Росрыболовство) — мониторинг рыб, других животных и растений.

5. Федеральное агентство лесного хозяйства (Рослесхоз) — мониторинг лесов.

6. Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) — осуществление топографо-геодезического и картографического обеспечения ЕГСЭМ, включая создание цифровых, электронных карт и геоинформационных систем.

7. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) проводит:

■ координацию развития и функционирования подсистем мониторинга геологической среды, связанных с использованием ресурсов недр на предприятиях добывающих отраслей промышленности;

■ мониторинг обеспечения промышленной безопасности (за исключением объектов Министерства обороны Российской Федерации (Минобороны России)).

8. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) — мониторинг воздействия факторов среды обитания на состоянием здоровья населения.

9. Минобороны России осуществляет:

- мониторинг окружающей природной среды и источников воздействия на нее на военных объектах;
- обеспечение ЕГСЭМ средствами и системами военной техники двойного применения.

Технологии единого экологического мониторинга охватывают разработку и использование средств, систем и методов наблюдений, оценки и выработки рекомендаций и управляющего воздействия в природно-техногенной сфере, прогнозы ее эволюции, энерго-экологические и технологические характеристики производственной сферы, медико-биологические и санитарно-гигиенические условия существования человека и биоты.

При практической реализации концепции единого экологического мониторинга не следует забывать: о показателях точности оценки ситуации; об информативности сетей (систем) измерений; о необходимости разделения (фильтрации) на отдельные составляющие (фоновые и от различных источников) загрязнения с количественной оценкой; о возможности учета объективных и субъективных показателей. Данные задачи решает система восстановления и прогноза полей экологических и метеорологических факторов.

Таким образом, единая государственная система экологического мониторинга, несмотря на известные трудности, обеспечивает формирование массива данных для составления экологических карт, разработки ГИС, моделирования и прогноза экологических ситуаций в различных регионах России.

1.7.4. Понятие и объекты экологического контроля

Экологический контроль представляет собой одну из основных функций государственного экологического управления. Его конечной целью является поддержание благоприятного качества окружающей природной среды посредством обеспечения выполнения экологических правил и норм всеми субъектами, деятельность которых связана с использованием природных ресурсов или влияет на состояние окружающей природной среды.

Должностные лица органов государственного экологического контроля в соответствии с их полномочиями имеют право в установленном порядке:

- посещать предприятия, организации и учреждения независимо от их форм собственности и подчинения, знакомиться с документами и иными материалами, необходимыми для выполнения их служебных обязанностей;

- проверять работу очистных сооружений, средств их контроля, соблюдение нормативов качества окружающей среды, природоохранительного законодательства, выполнение мероприятий по охране окружающей среды;

- выдавать разрешения на право выброса, сброса, размещения вредных веществ;

- устанавливать по согласованию с органами санитарно-эпидемиологического надзора нормативы выбросов и сбросов вредных веществ стационарными источниками загрязнения окружающей среды;

- назначать государственную экологическую экспертизу, обеспечивать контроль за выполнением ее заключения;

- требовать устранения выявленных недостатков, давать в пределах предоставленных прав указания или заключения по размещению, проектированию, строительству, вводу в эксплуатацию и эксплуатации объектов;

- привлекать в установленном порядке виновных лиц к административной ответственности, направлять материалы о привлечении их к дисциплинарной и уголовной ответственности, предъявлять иски в суд (арбитражный суд) о возмещении вреда, причиненного окружающей среде или здоровью человека экологическими правонарушениями;

- принимать решения об ограничении, приостановлении, прекращении работы предприятий и любой деятельности, причиняющей вред окружающей среде и здоровью человека.

1.7.5. Полномочия граждан и общественных экологических объединений

В рамках общественного контроля граждане и их организации, общественные объединения и экологические движения могут самостоятельно или совместно с государственными органами участвовать в реализации экологических мероприятий, проверке выполнения требований экологического законодательства предприятиями, организациями, учреждениями, должностными лицами и гражданами, выявлении и пресечении экологических правонарушений.

В охране окружающей среды принимают участие различные массовые общественные организации (профсоюзные, молодежные и др.), а также специализированные экологические формирования (общества охраны природы, экологические партии и т.п.). Расширяется деятельность экологических движений, объединяющих граждан в защиту отдельных природных объектов и комплексов, в связи с решением зональных экологических проблем (охраной озера Байкал, реки Волги и др.).

1.7.6. Оценка воздействия на окружающую среду

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) — процедура учета экологических требований законодательства РФ при подготовке и принятии решений о социально-экономическом развитии общества. Она организуется и осуществляется с целью выявления и принятия необходимых и достаточных мер по предупреждению возможных неприемлемых для общества экологических и связанных с ними социальных, экономических и иных последствий реализации хозяйственной и другой деятельности.

ОВОС проводится при подготовке следующих видов обосновывающей документации:

- концепций, программ (в том числе инвестиционных) и планов отраслевого и территориального социально-экономического развития;
- схем комплексного использования и охраны природных ресурсов;
- градостроительной документации (генеральных планов городов, проектов и схем детальной планировки и т.д.);
- документации по созданию новой техники, технологии, материалов и веществ;
- предпроектных обоснований инвестиций в строительство, технико-экономических обоснований и проектов строительства новых, реконструкции и расширения действующих хозяйственных и иных объектов и комплексов.

Контрольные вопросы и задания

1. Раскройте понятие «экологический мониторинг».
2. Что входит в систему экологического мониторинга?
3. Какая информация необходима при разработке проекта экологического мониторинга?
4. Раскройте основные задачи экологического мониторинга.

1.8. ПРИРОДООХРАННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РОССИИ

1.8.1. Характеристика природных ресурсов как части национального богатства

Важным компонентом национального богатства являются природные ресурсы. **Природно-ресурсный потенциал** — это реальные, обладающие свойствами динамики возможности окружающей природной среды обеспечивать устойчивое функционирование общественного производ-

ства вообще и конкретного предприятия в частности и удовлетворение людей природными услугами.

В состав национального богатства включаются учтенные, разведанные и вовлеченные в экономический оборот природные ресурсы. Под учтенными понимаются природные ресурсы, зарегистрированные статистикой на конкретную дату. Вовлеченными в экономический оборот считаются природные ресурсы, которые выступают в качестве действующих производительных сил, функционирующих средств производства, используемых для производства продукции и услуг.

Природные ресурсы (лес, вода, земля, полезные ископаемые, дикие животные и т.д.) являются составной частью экономического потенциала страны, они во многом определяют ее место в международном разделении труда. По мере расширения масштабов производства их роль в экономике возрастает, что приводит к их истощению.

Природные ресурсы, их потенциал и возможности его реализации классифицируются и группируются по разным признакам:

- возобновляемые и невозобновляемые;
- непроизведенные (дары природы) и произведенные (созданные человеком);
- по компонентам (видам) — водные, лесные, минеральные и др.;
- по назначению (преимущественному использованию) — экономические, оздоровительные (социально-гигиенические) и др.;
- по регионам;
- по степени разведанности — разведанные и потенциальные;
- по формам собственности и др.

Охрана природных ресурсов — комплекс международных, национальных и региональных административно-хозяйственных, политических и общественных мероприятий по сохранению параметров функционирования природных систем в необходимых, с точки зрения человека, пределах, а также по рациональному использованию, предотвращению загрязнения и других видов деградации компонентов окружающей среды, воспроизводству и восстановлению природных ресурсов.

1.8.2. Природно-ресурсный потенциал и факторы его сохранения

Природно-ресурсный потенциал — это часть социально-экономического потенциала, так же как природные ресурсы — часть национального богатства. От сохранения природных богатств и рационального их использования зависит не только дальнейшее развитие мировой экономики, но и жизнь всего человечества.

Россия считается одной из богатейших стран мира как по набору природных компонентов, так и по объемам их запасов: по лесным ресурсам, разведанным запасам многих полезных ископаемых, размеру среднегодового речного тока, площади пашни. Богатство природных ресурсов России и определяет ее природно-ресурсный потенциал.

Природно-ресурсный потенциал — способность всех компонентов природных ресурсов страны, региона, мира (с учетом их состояния, месторасположения, условий залегания и других характеристик) обеспечивать собственное воспроизводство и восстановление, производство продуктов и услуг, поддержание соответствующих условий жизнедеятельности населения.

Природно-ресурсный потенциал оценивается с позиции обеспечения:

- условий жизни людей;
- условий деятельности людей (производственной и непроизводственной);
- естественного воспроизводства и восстановления природных компонентов.

Природно-ресурсный потенциал определяется следующими факторами:

- наличием и объемом тех или иных видов природных ресурсов на территории страны или региона;
- их сочетанием, сбалансированностью, качественным состоянием, геологическим расположением, а также рациональностью природопользования;
- удельным весом отходов и конечного продукта в объеме изъятых у природы ресурсов.

Факторами сохранения и наращивания природно-ресурсного потенциала являются:

- воспроизводство и восстановление природных ресурсов;
- замена традиционных видов природных ресурсов нетрадиционными, относимыми в разряд неисчерпаемых (солнечная энергия, энергия приливов и отливов, внутри земное тепло и др.);
- использование искусственно создаваемых заменителей вместо природных;
- внедрение безотходных технологий и др.

Сохранение природно-ресурсного потенциала и его воспроизводство в определенной мере обеспечиваются созданием заповедных территорий, которые позволяют не только охранять флору и фауну, но и осуществлять научно-исследовательскую работу по сохранению генетического кода планеты, а также по созданию новых видов растений и животных.

Заповедники — уникальные или наиболее типичные для географических зон участки территории, изъятые из хозяйственного пользования для сохранения и изучения природного комплекса. Целью заповедников служит также восстановление и разведение ценных животных и растений.

Природные национальные парки — участки территории, образуемые для сохранения природных комплексов, имеющих особую экологическую, историческую и эстетическую ценность в силу благоприятного сочетания естественных и культурных ландшафтов, и используемые в рекреационных, просветительных, научных и культурных целях.

Площадь охотничьих угодий — земли, занятые лесом, водой и сельскохозяйственными угодьями, которые служат местом обитания диких зверей и птиц и могут быть использованы для ведения охотничьего хозяйства.

Заповедно-охотничьи хозяйства — участки территории, предназначенные для сохранения и восстановления диких животных. В отдельных случаях на них допускается строго регулируемая охота.

Все перечисленные территории объединяет то, что они специально созданы и существуют для сохранения природно-ресурсного потенциала и его наращивания.

Природно-ресурсный потенциал определяется наличием природных ресурсов, в состав которых входят:

1) *водные ресурсы* — водные пространства, используемые или пригодные к использованию в качестве источника водоснабжения, гидроэнергии, а также как транспортные водные магистрали;

2) *земельные ресурсы* — земли, используемые или предназначенные для использования в сельском хозяйстве, под строения в селах и городах; занятые полезными ископаемыми, под железными, шоссейными дорогами и другими сооружениями, парки, скверы и др.;

3) *минеральные ресурсы* (полезные ископаемые) — минеральные вещества, используемые в экономике с достаточной эффективностью в естественном виде или после переработки (железо, марганец, хром, свинец, редкие и благородные металлы и др.);

4) *энергетические ресурсы* — энергия в природе в форме запасов полезных ископаемых (уголь, нефть), гидроэнергии, ветроэнергии и т.п.

Реализация природно-ресурсного потенциала зависит от следующих факторов:

- степени разведанности и вовлеченности в экономический оборот природных ресурсов;

- условий их залегания и возможности извлечения; потребности в тех или иных видах ресурсов;

■ возможности замены природных ресурсов искусственно созданными, т.е. от развития НТП, расширяющего возможности не только воспроизводства, но и реализации указанного потенциала.

1.8.3. Природоохранная деятельность и ее результаты

Природоохранная деятельность — процесс сохранения, восстановления и воспроизводства ресурсного потенциала, который должен быть важнейшим компонентом хозяйственной деятельности в целом. Ее развитие — необходимая предпосылка выхода из кризисной ситуации в экологии. Природоохранную деятельность часто понимают в довольно узком смысле — как ликвидацию уже нанесенного природе ущерба. В современных условиях содержание и направление деятельности по охране природы и сохранению ресурсного потенциала значительно расширились.

Природоохранная деятельность включает целый комплекс направлений и мероприятий:

■ обеспечение сохранности природных ресурсов и предотвращение загрязнения их компонентов;

■ ликвидацию негативных воздействий человеческой деятельности на окружающую среду;

■ воспроизводство компонентов природных ресурсов; восстановление природных ресурсов;

■ рационализацию использования сырьевых и других природных ресурсов, обеспечивающую их минимальное потребление в производстве;

■ минимизацию отходов производства и потребления, их полную утилизацию, оптимальное, экологически приемлемое размещение производства в природной среде;

■ охрану уникальных природных комплексов от уничтожения, загрязнения и других видов деградации.

Рационализация природопользования требует четкой организации сбора, обработки и анализа статистической информации. В статистической науке и практике выделилась самостоятельная отрасль статистики — статистика окружающей среды.

1.8.4. Система показателей статистики природных ресурсов

В статистике природных ресурсов применяются следующие показатели:

■ наличия, использования, загрязнения и охраны всех компонентов и ресурсов (водных, лесных, земельных, атмосферного воздуха, запо-

ведников и других охраняемых территорий, растительного и животного мира);

- состояния природно-ресурсного потенциала и всех его составляющих (воздушного бассейна, водных, лесных, минеральных ресурсов, флоры и фауны);

- качества компонентов природной окружающей среды и ее изменения;

- степени воздействия на состояние природных ресурсов различных видов деятельности;

- эффективности мероприятий, проводимых для нейтрализации отрицательного антропогенного воздействия на среду обитания;

- образования, улавливания, утилизации, уничтожения и захоронения промышленных и бытовых отходов;

- эффективности авансированных и текущих затрат, связанных с охраной природных ресурсов и рационализацией природопользования.

Качество среды характеризуется, как правило, показателями численности и распространенности источников ее загрязнения (число автомобилей на 1000 жителей, на 1 км² территории; объемы выбросов в атмосферу или сброса в водные источники загрязняющих веществ и т.п.). Для оценки качества среды широко используются средние и относительные показатели уровня качества (содержание вредных веществ и бактерий в воздухе, воде, почве, растениях). Кроме того, определяют разовые и среднесуточные концентрации вредных веществ, а также приходящиеся на единицу массы или объема ресурсов окружающей среды.

Для характеристики природных ресурсов, этой важной части национального богатства, в значительной мере определяющей социально-экономический потенциал страны, необходимо учитывать не только наличие природных ресурсов, но и их состояние, рациональность использования.

Очевидно, что все методы оценки земли и других природных ресурсов несовершенны. Земля и природные ресурсы не являются плодом человеческого труда, поэтому для них не существует никаких видов оценки, кроме рыночной стоимости.

В условиях рыночной экономики, если не создать механизм экономического стимулирования охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов, который отражал бы ущерб от загрязнения окружающей среды в деятельности предприятий, будет продолжаться разрушение окружающей природной среды. Следовательно, налоги и платежи за загрязнение окружающей среды должны постепенно повышаться при одновременном снижении других видов налогов.

Другим экономическим стимулом природоохранной деятельности является снижение негативного давления на окружающую среду. Данный

метод, переработка отходов отдельной высокотехнологичной отраслью, применяется в таких странах, как Германия, Япония, США. В этих странах предприятия, деятельность которых сопровождается получением отходов производства, платят другой организации за их переработку. При этом результат переработки является собственностью перерабатывающей организации.

Эффективным направлением стабилизации экологической обстановки является развитие и поддержка экологического предпринимательства, основой которого должен стать специальный финансово-экономический механизм, учитывающий особенности экологического бизнеса. Законодательство развитых стран по охране окружающей среды осуществляет фактический контроль компаний. Предприниматель декларирует экологические параметры своего предприятия.

Наиболее перспективным методом управления природоохранной деятельностью является экологический менеджмент. Его роль заключается в грамотном выборе и принятии природоохранных решений. Сущность экологического менеджмента состоит в сглаживании противоречий между экономикой и экологией, совмещении природоохранных мероприятий с изменением выпускаемой продукции, процессов производства и управления.

1.8.5. Глобальные экосистемные функции России

Россия играет ведущую роль в мире для сохранения глобальных общественных благ и оказывает важнейшие экологические услуги всей планете. Экосистема страны вносит самый большой — по сравнению с другими странами — вклад в планетарную стабильность, что во многом связано с сохранившейся в естественном состоянии значительной частью ее территории. Взаимодействие РФ с глобальной экосистемой определяется прежде всего ее размером. Российская территория составляет 12% от всей площади суши, которая в основном занята высокопродуктивными экосистемами, а также водно-болотными угодьями, играющими заметную роль в стабилизации окружающей среды. На остальной территории страны находятся тундровые, степные и полупустынные ландшафты.

Можно выделить ряд факторов, обуславливающих важную роль экосистем РФ в глобальном аспекте.

1. Самая крупная в мире по площади не нарушенная хозяйственной деятельностью территория, составляющая примерно 60–65% площади страны. Она существенно больше, чем сохранившиеся в естественном виде экосистемы в других крупнейших странах мира: Бразилии, Канаде, Австралии, США и др. — и является гораздо более мощным естественным

регулятором глобальной среды, чем, например, огромные ненарушенные пустынные районы Австралии. В целом в мире площади естественных экосистем резко сокращаются: если в начале XX в. они были разрушены на 20% суши, то теперь — на 61–63%.

2. Крупнейший массив лесов, оставляющий 22% лесопокрытой территории планеты. Этот массив существенно влияет на континентальный круговорот воды в Евразии, источники и стоки углекислого газа и метана на планете, радиационные характеристики поверхности, видовое разнообразие.

3. Большая площадь водно-болотных угодий — болот, заболоченных и переувлажненных земель. Эти угодья страны составляют примерно 60% от всех подобных территорий северного полушария. Водно-болотные угодья умеренного пояса служат холодными ловушками углерода, что очень важно для стабилизации климата. В водно-болотных угодьях, включая тундры Арктики, находится больше связанного углерода, чем в тропических лесах, что обусловлено очень медленным процессом распада органики в почвах холодных климатических зон по сравнению с тропическими экосистемами.

4. Огромный природно-ресурсный потенциал. Недра России содержат 13% мировых запасов нефти, 34% газа, 12% угля, 27% железных руд и т.д. При этом природный потенциал страны может играть двойную роль для планеты. С одной стороны, российские ресурсы являются природной кладовой для развития всей мировой экономики, обеспечивая природным капиталом многие страны мира. С другой стороны, большинство запасов находится на не нарушенных хозяйственной деятельностью территориях и масштабное начало их разработки, вовлечение в экономический оборот огромных участков неизбежно негативно скажется на глобальном экологическом балансе.

5. Уникальные экосистемы, сохраняющие редкие виды флоры и фауны, являющиеся планетарным достоянием. Часть из них включена мировым сообществом в список объектов Всемирного природного наследия и имеют мировой статус биосферных резерватов.

Существенный вклад может внести Россия в предотвращение глобальных изменений климата. При этом при проведении конструктивной политики в области международных соглашений по этой проблеме страна сможет получить значительные экономические выгоды.

По общепризнанным оценкам, в результате парникового эффекта температура на планете в XXI в. может повыситься на 1–3 °С. Это вызовет таяние полярных и высокогорных ледников, что в свою очередь приведет к повышению уровня Мирового океана до 1 м. Произойдет затопление низменных территорий суши. Для России это приведет к смяг-

чению климата за счет повышения влажности, смещению зоны рискованного земледелия на север. Увеличатся территории, благоприятные для ведения сельского хозяйства; вероятен позитивный эффект для лесного сектора. Зимы станут более мягкими. Летние температуры повысятся незначительно, но зато снизится вероятность заморозков, отрицательно влияющих на урожай. Согласно оценкам специалистов, урожайность в России может возрасти на 10%, тогда как во многих странах, расположенных вблизи экватора и в Южном полушарии, она может существенно уменьшиться. Вместе с тем смещение природно-климатических поясов на север может повлечь за собой и негативные процессы. На юге России начнется опустынивание, что отрицательно скажется на традиционных аграрных регионах. Около 60% территории страны расположено в зоне вечной мерзлоты, в результате потепления увеличится территория болот, начнется подтопление объектов инфраструктуры, нефтегазового комплекса, населенных пунктов в северных регионах.

Согласно обязательствам России по Киотскому протоколу (1997) общая антропогенная эмиссия всех парниковых газов в среднем за период 2008—2012 гг. не должна превысить уровень 1990 г., что является более мягким обязательством по сравнению с большинством других стран, которые должны снизить выбросы на 6—8%.

В связи с реализацией Киотского протокола развитые страны поставлены в довольно сложные экономические условия. Начиная с 1970-х гг. они активно проводили политику энергосбережения, что привело к практическому исчерпанию «дешевых» способов сокращения выбросов парниковых газов. Теперь для выполнения своих обязательств им нужно будет потратить десятки миллиардов долларов, что трудно даже для преуспевающих экономик. Но в протокол заложены механизмы, позволяющие сократить издержки на сокращение выбросов парниковых газов, и прежде всего это механизм торговли правами на их выбросы.

Имеется несколько форм такой торговли, где может участвовать Россия:

- 1) реализация совместных проектов, в рамках которых развитые государства вкладывают инвестиции в страны, где сокращение выбросов парниковых газов обходится дешевле, и учитывают достигнутое сокращение в счет своих обязательств;

- 2) торговля неиспользованными квотами на выброс, что также актуально для России, где в связи с экономическим кризисом и сокращением производства в течение последнего десятилетия XX в. выбросы вообще и парниковых газов в частности существенно сократились;

- 3) торговля произведенными сокращениями выбросов парниковых газов, достигнутыми усилиями внутри самой страны.

Россия может стать одним из крупнейших в мире продавцов квот на выбросы парниковых газов. Выбросы парниковых газов в РФ в 2010 г. по отношению к 1990 г. снизились на 34,25%, или на 1,15 млрд т CO₂-эквивалента. Правда, возможный экономический рост может привести к их увеличению. Величина российского потенциала по продаже квот на парниковые газы может составить около 3 млрд т CO₂ за 5 лет, а доходы России от продажи квот на выбросы (с учетом оценки возможной стоимости 1 т CO₂ на уровне 10 дол.) — до 30 млрд дол. При этом важно отметить, что средства, полученные Россией от продажи квот на парниковые газы, должны быть использованы целевым образом: на проекты, сокращающие выбросы или увеличивающие связывание углерода, улучшающие охрану окружающей среды и использование природных ресурсов.

Международные организации и ассоциации частного бизнеса проявляют большую заинтересованность в формировании рынка торговли квотами на выбросы парниковых газов по сути нового глобального рынка. По оценкам Фонда защиты природы (Нью-Йорк), объем учтенных форвардных контрактов к началу вступления в действие Киотского протокола (2008 г.) превысил 100 млн дол., а реально заключено контрактов было более чем на 300 млн. дол.

В настоящее время работа над международными соглашениями по предотвращению глобальных изменений климата и механизмами их реализации продолжается. И в этих условиях для России важно добиваться получения адекватного отражения своей роли в регулировании климата и соответствующих экономических выгод. В соответствии с Киотским протоколом могут продаваться квоты на выбросы парниковых газов, связанные с энергосбережением и депонированием углерода лесами при новых лесных посадках или обновлении старых. При этом за рамками соглашения остались другие биосферные функции: связывание углерода почвой, болотами, имеющимися лесами, морями и т.д.

Несмотря на возможность получения огромных экономических выгод в результате участия России в программах предотвращения глобального изменения климата, в этой области имеется много нерешенных проблем. Так, недостаточно проработаны стратегия, институциональные, экономические, правовые аспекты участия страны в глобальном рынке квот на выбросы парниковых газов. Без их предварительного решения, без предложения убедительных аргументов в пользу российского потенциала по аккумулярованию углерода эффект для страны будет существенно занижен.

Велика роль России в сохранении биологического разнообразия планеты. Современные темпы потери видов животных и растений в мире превышают естественные темпы в 50—100 раз. В этой сфере мировое со-

общество отводит России одну из лидирующих позиций — на ее огромной территории представлены ландшафты восьми природных зон, 8% мировой флоры сосудистых растений, 7% фауны млекопитающих и 7,6% фауны птиц.

В список объектов Всемирного природного наследия включены уникальные российские экосистемы: «Девственные леса Коми», «Золотые горы Алтая», «Озеро Байкал», «Вулканы Камчатки». 22 российских заповедника имеют мировой статус биосферных резерватов, 8 находятся под юрисдикцией Конвенции о водно-болотных угодьях, 4 имеют дипломы Совета Европы, 3 входят в состав международных трансграничных сетей особо охраняемых природных территорий.

Уже более 80 лет на территории России формируется уникальная система охраняемых природных территорий, охватывающая все природные зоны и основные горные массивы. Растительный покров и экосистемы РФ сохраняются в 100 заповедниках, 35 национальных парках, более 4000 заказниках федерального и регионального значения и на других охраняемых территориях. Общая площадь ООПТ России превышает 117 млн га, или 5,5% всей территории страны. Наличие в РФ уникальных экосистем дает не только глобальный эффект, но и может привести к конкретным экономическим выгодам, например, при сбалансированном развитии экологического туризма. Благодаря этому по прогнозам Всемирной туристической организации Россия может войти в первую десятку стран по величине доходов от туристического бизнеса.

Следует отметить и другие глобальные аспекты сохранения биоразнообразия — роль и интерес России как морской державы в области распределения, эксплуатации, защиты и восстановления морских биоресурсов. Страна является участником многочисленных международных, в том числе двусторонних соглашений по этому кругу проблем.

Среди глобальных общественных благ, относящихся к достоянию человечества, наиболее успешно за последнее время решались проблемы, связанные с озоновым слоем. Его истощение приводит к ухудшению здоровья населения. Над территорией России в 1970—80-х гг. снижение концентрации озона происходило эпизодически, однако со второй половины 1990-х гг. «озоновые дыры» в зимнее время стали наблюдаться над обширными регионами страны уже регулярно. Венская конвенция об охране озонового слоя, Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой, и последующие соглашения позволили резко сократить мировое производство главных разрушителей. Эти вещества получили широкое распространение в мире в качестве хладагентов для холодильников и кондиционеров, распылителей аэрозолей, средств тушения пожаров. Сейчас содержание озоноразрушающих химических

веществ в атмосфере не только стабилизировалось, но и начинает сокращаться. В решении этой проблемы следует отметить удачное сочетание экономических стимулов в сокращении производства данных веществ, международной финансовой помощи с угрозой жестких санкций в случае невыполнения международных обязательств со стороны участвующих стран. Предотвращение дальнейшего разрушения озонового слоя считается удачным примером глобальной кооперации стран в решении экологических проблем.

1.8.6. Экосистемные услуги России и экономика, оценка глобальных экосистемных услуг

Выход мировой экономики за пределы хозяйственной емкости биосферы планеты, нарушение границ допустимого экологического коридора, зафиксированных, в частности, в программных документах ООН, делают необходимым создание на глобальном уровне соответствующего механизма по внесению коррекций в сложившийся техногенный тип развития. Данный механизм должен способствовать ограничению природоразрушающих тенденций и стимулировать сохранение оставшихся на планете в естественном состоянии экосистем. В связи с этим в России поддерживается идея о целесообразности создания международного эколого-экономического механизма, который помогал бы странам, обладающим ненарушенными экосистемами планетарного значения, обеспечить их сохранность, компенсировал бы связанные с этим издержки.

Глобальный характер экосистемных услуг России, необходимость сохранения ее природного потенциала для мира делает страну первым претендентом на получение глобальных экологических компенсаций со стороны мирового сообщества. Такая финансовая поддержка особенно актуальна в условиях трансформации экономики, мучительных попыток выхода из экономического и социального кризисов, когда у страны нет денег для выполнения своих международных экологических обязательств и поддержания глобальных экосистемных функций.

Основная финансовая нагрузка за сохранение глобальной устойчивости должна ложиться на развитые страны. Это объясняется не только тем, что эти страны богаты, а, главным образом, тем фактом, что именно на них лежит основная ответственность за экологическую деградацию планеты. Стремясь к экономическому прогрессу, они уничтожили большую часть биологического разнообразия в своих странах, истощили многие виды природных ресурсов как у себя, так и в мире. Мировой баланс использования ресурсов окружающей среды, распределение текущего

потребления, возмещения экологических издержек и ущербов должен смещаться в более справедливом направлении.

Успех сохранения глобальной устойчивости во многом зависит от создания эффективных экономических стимулов для стран по рациональному природопользованию. В настоящее время в рамках отдельных стран созданы элементы экономических механизмов, которые могут быть использованы для формирования международного эколого-экономического порядка компенсации странам, осуществляющим глобальные экосистемные услуги.

Россия может активно использовать экологический аргумент в экономических и финансовых переговорах с международными организациями, отдельными странами и организациями для регулирования долгов, получения выгодных займов, финансовой помощи, средств на охрану окружающей среды.

В мире есть понимание, что Россия является «экологическим донором», внося самый большой вклад в обеспечение устойчивости глобального климата и оказывая важнейшие экосистемные услуги всей планете. Часто в литературе под этими услугами понимается весь спектр товаров и услуг, предоставляемых природой, т.е. все функции природного капитала. Потребители этих услуг могут находиться как на локальном уровне (например, отдельные предприятия), так и на региональном и глобальном уровнях — целые регионы и страны. В последнем случае можно говорить о глобальных экосистемных услугах.

С экономических позиций очевидно, что вклад российских экосистем, приносящий экономические выгоды другим странам и всему миру, должен быть компенсирован. Только услуги сохранившихся в стране естественных экосистем по смягчению рисков глобального изменения климата оцениваются в 11 млрд дол. в год (главным образом за счет депонирования углерода первичными лесами), что практически представляет собой косвенные субсидии мировой экономике со стороны России. Эта цифра косвенных субсидий еще более возрастет с учетом ценности услуг экосистем страны по сохранению биоразнообразия планеты и естественной защите территорий от природных бедствий.

Контрольные вопросы и задания

1. Что входит в понятие «природно-ресурсный потенциал страны»?
2. Каковы экосистемные функции России?
3. Укажите основные показатели статистики природных ресурсов.
4. Раскройте понятие «глобальные экосистемные услуги».

1.9. ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Природопользование — это использование информации, энергии, времени, вещества и пространства живыми существами конкретной биосферы.

Ресурсы, т.е. то, что можно использовать, «находятся» в определенных природных объектах и явлениях. Поэтому природопользование в системе науки о взаимоотношениях человека и природы играет огромную роль.

Природопользование и проблемы его рационализации имеют множество аспектов, важнейшими из которых являются здравоохранительный, научно-технический, экономический, эстетический, юридический, заповедный. При этом каждый из них связан прямой и обратной зависимостями со всеми остальными, и потому эта проблема может быть решена только при более или менее одновременном решении каждого из составляющих ее аспектов.

Без выделения достаточных финансовых средств и применения материальных стимулов в сфере природопользования, т.е. без решения экономических вопросов, не может быть решен ни один другой вопрос, будь то создание и содержание заповедников или разработка и внедрение безотходных технологий в производстве. Важнейшими направлениями НТП должны стать поиск таких путей развития цивилизации, которые обеспечивали бы возможность согласованной эволюции общества и природы; внедрение ресурсосберегающих и безотходных технологий; переход к чистым и неисчерпаемым источникам энергии.

Природным экосистемам ресурсов всегда хватает. Количество ресурсов лимитирует чрезмерное размножение какого-либо одного вида и тем самым в природе поддерживается равновесие и разнообразие.

Развитое сознание человека позволяет ему использовать такие ресурсы, которые недоступны другим живым существам, преобразовывать природные ресурсы в формы, не существующие в естественных условиях. Более того, человечество создало не существовавшие на Земле вещества, которые природа не способна включить в круговорот.

Круговорот энергии и вещества в природе является основным механизмом многократного использования ресурсов живыми существами. В самом деле, без восполнения запасов влаги в почве растения могли бы прожить не более одного-двух сезонов. Количество питательных веществ также лимитировано, и не будь механизма разложения сложных органических соединений (например, гумуса) на простейшие элементы,

растения не смогли прожить и года даже при наличии высокого содержания гумуса. Вместе с тем полное обновление каждого атома биогенных веществ происходит достаточно медленно, и поэтому все революционные, т.е. быстро меняющиеся, природные процессы или антропогенные действия весьма опасны.

В природе существуют два основных механизма накопления и трансформации солнечной энергии. Наличие этих механизмов позволяет природе управлять потоками энергии и вещества на Земле, доставляя их в необходимом количестве всему живому.

Первый механизм кругооборота — круговорот веществ геологический. Это процесс миграции или накопления веществ, осуществляемый под влиянием абиотических факторов: выпадения осадков, замерзания, выветривания, эрозии, движения вод, магматических процессов и т.д. *Второй механизм кругооборота* не менее, а может быть, и более важный — круговорот веществ биологический. Это постоянная циркуляция веществ и энергии между почвой, растительным, животным миром и микроорганизмами. Как видим, этот круговорот связан с существованием и жизнедеятельностью живых организмов. Благодаря этому поддерживается жизнь на Земле, образовался кислород, появились запасы ископаемого топлива.

Биосфера (глобальная экосистема) — область существования и функционирования живых организмов, охватывающая нижнюю часть атмосферы, всю гидросферу, поверхность суши и верхние слои литосферы. Включает в себя как вещество и пространство, так и живые организмы, которые в нем, как среде жизни, обитают. **Экологическая система** — единая, устойчивая, саморазвивающаяся, саморегулирующаяся в пределах определенного (локального) участка биосферы совокупность живых и неживых природных компонентов, связанных между собой обменом веществ, энергии и информации. Биосфера поддерживается в устойчивом состоянии благодаря этому механизму.

В качестве показателей рационального природопользования могут выступать:

- экологическая устойчивость биосферы — способность экосистемы сохранять свою структуру и функционирование при воздействии внешних или внутренних факторов;
- здоровье человека, включая физическое, психологическое и нравственное;
- экономное использование природных ресурсов;
- восполнение израсходованных природных ресурсов;
- преимущественное использование возобновляемых природных ресурсов;

■ повторное использование отработанных ресурсов и ряд других показателей.

Природная среда отличается от других составляющих окружающей среды свойствами самоподдержания и саморегуляции без вмешательства человека.

Для того чтобы подчеркнуть роль человека в создании среды обитания, выделили термин **окружающая среда** — среда обитания и среда деятельности человечества, окружающий человека природный и созданный им материальный мир.

Окружающая среда включает природную среду и искусственную (техногенную) среду, т.е. совокупность элементов среды, созданных из природных веществ. Эти элементы (здания, сооружения и т.п.) созданы трудом и сознательной волей человека и не имеют аналогов в девственной природе. Общественное производство изменяет окружающую среду, воздействуя прямо или косвенно на все ее элементы. Это воздействие и его негативные последствия особенно усилились в эпоху современной научно-технической революции, когда масштабы человеческой деятельности, охватывающей почти всю географическую оболочку Земли, стали сравнимы с действием глобальных природных процессов.

В широком смысле в понятие «окружающая среда» могут быть включены материальные и духовные условия существования и развития общества. Часто под термином «окружающая среда» понимается только окружающая природная среда; в таком значении он используется в международных соглашениях.

Часть запасов и потоков, которая может быть использована человеком, обычно относится к природным ресурсам. В этом смысле природный объект — это сочетание природных ресурсов и условий.

Для лучшего понимания сложности, хрупкости и уникальности природы человечество разработало систему научно-технических дисциплин, таких как природоведение, природопользование и природообустройство.

Природоведение — познание объективных законов возникновения, развития, функционирования отдельных компонентов природы и их совокупности в виде природно-территориальных комплексов или геосистем различного ранга (биология, гидрология, почвоведение, география и т.д.).

Природопользование — 1) использование живыми существами природных ресурсов для поддержания жизни; 2) вовлечение в общественное производство вещества, энергии и информации, содержащихся в компонентах природы, для удовлетворения материальных и культурных потребностей человеческого общества (использование ресурсов природы для обеспечения жизни человека); 3) совокупность всех форм эксплуатации человеком природно-ресурсного потенциала определенной тер-

ритории (акватории) и мер по его сохранению; 4) хозяйственная и иная (включая военную) деятельность, осуществляемая с использованием отдельных видов природных ресурсов, а также услуги, пространство для размещения сооружений и отходов с учетом воздействия этой деятельности на окружающую среду; 5) научное направление, изучающее принципы рационального использования природных ресурсов, в том числе анализ антропогенных воздействий на природу, их последствий для человека.

Природопользование в отличие от природообустройства незначительно меняет естественные потоки энергии и вещества. С этих позиций сельскохозяйственная деятельность не является природопользованием, так как существенно изменяет потоки органического вещества при отторжении биомассы с урожаем. Исключения составляют ископаемые ресурсы, такие как руда, нефть, газ и др.

Природообустройство — согласование требований человеческого общества и свойств природы при ее использовании; изменение свойств компонентов природы с целью более эффективного использования, для обеспечения жизни человека (оказание услуг, обустройство территорий для сооружений, создание площадей и объемов для размещения отходов и др.).

1.9.1. Природные ресурсы и природные условия

Сейчас ресурсами называются любые источники и предпосылки получения необходимых людям материальных и духовных благ (отдых, лечение, образование), которые можно реализовать при существующих технологиях и социально-экономических отношениях. Вообще же ресурсами можно называть то, что необходимо для жизни.

Ресурсы принято делить на три основные группы: природные, материальные, трудовые, в том числе интеллектуальные и духовные. В качестве ресурсов могут выступать и запасы, и источники средств. Ресурсом может быть и средство, к которому обращаются в необходимом случае. Например, не вовлеченный в хозяйство ресурс.

Природные ресурсы (естественные ресурсы) определяют как компоненты природы, используемые человеком. В более широком смысле природные ресурсы можно считать частью всей совокупности природных условий, используемых для поддержания жизни.

Необходимость четкой классификации природных ресурсов очевидна в связи с тем, что велика потребность в них человечества. Для характеристики этих потребностей было введено понятие ресурсоемкости производства. Ресурсоемкость хозяйства (производства) определяется как количество ресурсов, используемых для производства единицы ко-

нечной продукции, т.е. соотношение между потребляемыми ресурсами и производимой продукцией (в вещественной форме или в виде услуг). Она включает компоненты, входящие в состав конечного продукта, и компоненты, потребляемые в ходе его производства (с учетом изменения качества среды и воздействия на другие отрасли хозяйства).

Природно-ресурсный потенциал во многом определяется природно-территориальным комплексом.

Природно-территориальный комплекс (ПТК) — это закономерное пространственное сочетание природных компонентов, образующих целостные системы разных уровней (от географической оболочки до фации). Он обычно включает участок земной коры с присущим ему рельефом, относящиеся к нему поверхностные и подземные воды, приземной слой атмосферы, почвы, сообщества организмов. Между отдельными природными территориальными комплексами и их компонентами осуществляется обмен веществом и энергией.

Природные и антропогенные ресурсы в сочетании образуют интегральные ресурсы. **Интегральные ресурсы** — системная совокупность конкретных видов природных ресурсов — вещественных, энергетических и информационных, как факторов жизни общества в сочетании с материальными и трудовыми ресурсами. Эта интеграция характеризуется тем, что качественное или количественное изменение одного из ресурсов (факторов) неизбежно ведет к более или менее заметным переменам в количестве или качестве других ресурсов, например снижение водности меняет энергетические и другие показатели местности, условия создания и сохранения материальных и воспроизводства трудовых ресурсов.

Природными ресурсами пользуется **природопользователь** — инициатор или заказчик хозяйственной или иной деятельности, хозяйствующий субъект, юридическое или физическое лицо, осуществляющее взаимодействие с природой.

Природопользование и природообустройство происходит в биосфере, поэтому затрагивает все живые существа на Земле. Влияние человека на биосферу может быть положительным и отрицательным. В этом случае биосфера может реагировать неблагоприятным для человека образом. Так, например, сжигание больших количеств органического топлива привело к потеплению атмосферы.

Основным качеством человека является не только способность мыслить. Человеку присущи такие качества, как стыд, совесть, боль за ближнего и др. Поэтому, как существо нравственное, человек должен «стоять над биосферой» для помощи живому и исправления ошибок всех поколений людей в отношениях с природой.

1.9.2. Природопользование рациональное и нравственное

Рациональное природопользование — один из процессов взаимодействия человека и природы, основанный на выполнении определенных критериев: экономических, социальных, экологических, нравственных или др. До недавнего времени использовались в основном экономические критерии, принцип «что выгодно, то разумно» до сих пор является главенствующим в деятельности человека, в том числе и в природопользовании. Введение социального критерия, например создание новых рабочих мест при использовании того или иного ресурса, во многом делает природопользование более гуманным, но не освобождает этот процесс от излишнего давления на экологическую систему.

Сейчас во всем мире стали использовать критерии экологической безопасности. В соответствии с Федеральным законом от 23 ноября 1995 г. № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» (далее — Закон об экологической экспертизе) ни один проект не может быть реализован, если он содержит решения, приводящие к отрицательному влиянию на экологические системы. Введено такое понятие, как комплексное природопользование, т.е. такое использование природно-ресурсного потенциала территории, при котором эксплуатация (добыча, изъятие) конкретного природного объекта наносит наименьший ущерб другим природным объектам, а хозяйственная или иная деятельность в целом оказывает минимальное воздействие на окружающую среду.

Рациональное природопользование должно быть комплексным и поэтому должно обеспечить возрастающие потребности общества в основном за счет ресурсосбережения, использования всех природных ресурсов без истощения, восстановления и воспроизводства их в интересах здоровья населения и социально-экономического развития качеств окружающей среды.

Ресурсосбережение — производство и реализация конечных продуктов с минимальным расходом вещества и энергии на всех этапах производственного цикла и с наименьшим воздействием на человека и природные экосистемы.

Нравственность — один из самых важных факторов личной жизни, общественного развития и исторического прогресса. Он заключается в добровольном самостоятельном согласовании чувств, стремлений и действий членов общества с чувствами, стремлениями и действиями сограждан, их интересом и достоинством, с интересом и достоинством всего биотического сообщества в целом. Добровольность и самостоятельность согласования отличают всякое явление нравственности.

Нравственный закон природопользования можно сформулировать как предписание делать добро и не делать зла для природы в целом. Оно должно удовлетворять не только экономическим и социальным критериям, но и критериям нравственности. В соответствии с этим **нравственное природопользование** — это система взаимоотношений человека и природы, при которой человеку не бывает стыдно за свои действия.

Внутренняя убежденность в том, что является добром и злом, сознание нравственной ответственности за свое поведение определяется совестью. Совесть — выражение способности личности осуществлять нравственный самоконтроль, самостоятельно формулировать для себя нравственные обязанности, требовать от себя их выполнения и производить самооценку совершаемых поступков.

Развитие без разрушения (устойчивое развитие) возможно при совершенствовании техносферы в условиях стабильности окружающего природного комплекса, без сокращения экологического разнообразия и ущемления прав будущих поколений. Оно базируется на применении научно обоснованной стратегии взаимодействия со средой. УР невозможно без восстановления природных систем, их коренного улучшения, т.е. без природообустройства. Рациональное и нравственное природопользование может привести к устойчивому развитию общества через систему мероприятий, которые, воздействуя на окружающую среду, не нарушают экологического равновесия. Рациональное природопользование должно осуществляться человеком так, чтобы в первую очередь была «польза» природе и далее себе, как элементу природы.

Ресурсы могут использоваться человеком как предметы потребления (кислород воздуха, питьевая вода, употребляемые в пищу растения и животные и др.), как средства и предметы труда (древесина, водная поверхность, минералы и др.), как источники энергии (горючие ископаемые, гидроэнергия, энергия ветра и др.). Одной из самых важных проблем, связанных с рациональным использованием недр и охраной природы, является комплексное использование минерального сырья. Сюда же относится проблема утилизации отходов горного производства. Обеспечить рациональное использование природных ресурсов и охрану окружающей среды помогают экономические рычаги — лицензии, договора и лимиты.

Лицензия (разрешение) — документ, удостоверяющий право его владельца на использование природного ресурса. Они могут иметь экономический (хозяйственный) характер и характер экологический (разрешение на выбросы в атмосферу, сброс использованных вод, захоронение вредных веществ и др.).

Современный экологический кризис наряду со всеми чертами предыдущих кризисов характерен кризисом редуцентов, ибо микро-

организмы оказались не способными разложить загрязнители. Прежде всего это относится к пластиковым изделиям и их производным, а также радиоактивным отходам.

Существует закон неустранимости отходов — они могут быть переведены из одной физико-химической формы в другую или перемещены в пространстве. Эта закономерность дополняется законом постоянства количества отходов в технологических цепях.

1.9.3. Основные аспекты рационального природопользования

Процесс природопользования имеет двойственный характер: с одной стороны, это процесс преобразования вещества природы в продукцию для общественного потребления, который регулируется экономическими законами, а с другой — это трудовой процесс, совершаемый в рамках природной среды, где господствуют законы органической жизни материи. Если не будет иметь место экономическая эффективность в использовании природных ресурсов, теряется смысл самого процесса природопользования, который при этом будет автоматически прекращен.

Число собственно природных ресурсов невелико: земля, вода, растительный и животный мир, атмосферный воздух, энергия ветра, солнца, полезные ископаемые и т.д. По мере развития производительных сил общества число вовлекаемых природных ресурсов расширяется. По состоянию общих запасов из них выделяют исчерпаемые природные ресурсы, которые могут быть при хозяйственной эксплуатации полностью исчерпаны. Их подразделяют на еще более дробные единицы: невозобновимые природные ресурсы, которые абсолютно невозможно воспроизвести: полезные ископаемые (природе для их восстановления потребуются миллионы, а может быть, миллиарды лет); исчезнувшие виды: звери, птицы и растения, ибо человечество навсегда утратило их генофонд.

Не всякий процесс природопользования представляет сознательную и осмысленную деятельность, пронизанную чувством ответственности за последствия своего воздействия. Поэтому в целях оценки результатов хозяйственного освоения природных ресурсов многие предлагают особо выделять понятие рационального использования природных ресурсов. Однако рациональное природопользование зачастую имеет условный характер, обусловленный трудностью определения баланса, не нарушающего установившееся динамическое равновесие в природных процессах и одновременно являющегося высокоэффективным общественным производством.

1.9.4. Аспекты рационализации природопользования

Чем выше уровень использования извлеченных природных ресурсов, тем ниже уровень загрязнения окружающей природной среды. Дело в том, что большинство загрязняющих окружающую среду вредных веществ является не чем иным, как природными ресурсами, оказавшимися не на своем месте. Самыми важными для здоровья и жизни человека являются качество воздуха, питьевой воды и продуктов питания, а также естественный радиационный фон, уровни шума и электромагнитных колебаний, не превышающие допустимые значения.

Резкое ухудшение экологической обстановки в мире во многом совпадает с бурным научно-техническим развитием, умножившим возможности человека эксплуатировать природные богатства и влиять на окружающую среду. На этой основе некоторые люди делают вывод о необходимости задержки НТП и даже возвращения к доиндустриальному состоянию. Однако это нереально, в этом нет необходимости, так как не сам по себе прогресс, а его антигуманная направленность лежит в основе создавшегося положения, и это только уменьшит наши шансы на выживание.

Бурное развитие общества и его производительных сил в середине XX в. привело к экологическому кризису, массовому уничтожению лесов и прочих ресурсов растительного и животного мира, следствием которого стала промышленная революция, ориентированная на широкое использование минеральных ресурсов. Однако если в предыдущие эпохи человечество могло себе позволить выходить из создавшихся кризисных ситуаций в течение столетий и даже тысячелетий, то современный кризис требует принятия срочных мер. НТП отмечается не только в промышленности, но и в сельском хозяйстве, где также часто сопровождается истощением и загрязнением природных ресурсов. Это связано с использованием минеральных удобрений без учета требований экологических законов и строгого соблюдения сроков их внесения в почву, что ведет к загрязнению продуктов питания, почвы, водоемов. Такие же последствия имеет и скопление отходов крупных животноводческих ферм, их попадание в открытые водоемы и подземные воды. Чрезмерное удобрение почвы навозом, так же как и минеральными азотными удобрениями, ведет к отравлению ее нитритами.

Особую опасность для окружающей среды и здоровья человека представляет собой чрезмерное использование пестицидов. Наконец, сельскохозяйственная техника, сконструированная без учета экологических требований, также оказывает влияние на окружающую природную среду.

Эти опасности нарастают с каждым годом, так как в силу действия закона снижения энергетической эффективности природопользования для удвоения урожая необходимо десятикратно увеличивать количества удобрений, пестицидов и затрат мощности машин.

В своем стремлении найти пути наиболее выгодного ведения хозяйства экономика не учитывала в затратах ущерба, наносимого природе. Отсутствие материальной заинтересованности производителей в бережном отношении к природе и соответственно недостаточность денежных средств, выделяемых для защиты окружающей среды, — одна из основных причин доведения последней до кризисного состояния. Когда это состояние стало оказывать ощутимое отрицательное влияние на условия производства продукции и получения прибыли, в поле зрения экономики стали входить экологические проблемы.

Отрицательное влияние также проявляется в истощении наиболее доступных месторождений полезных ископаемых, что ведет к удорожанию сырья и материалов; ухудшению здоровья работников, отражается на производительности их труда; ухудшению работы оборудования и качества продукции вследствие загрязненности воздуха и воды, используемых в производстве; снижению урожайности сельскохозяйственных культур. Но до сих пор средства, выделяемые на экологические нужды, значительно отстают от потребностей в них, что приводит к значительному увеличению сумм ущерба, наносимого нерациональным природопользованием, над затратами по его рационализации.

Деятельность по рациональному использованию и охране окружающей среды контролируется, регулируется и направляется государством через систему природоохранного законодательства. Только тогда, когда экологические законы и требования, осознанные наукой, находят соответствующее юридическое оформление в виде законов, декретов, указов, постановлений, обязательных для исполнения, они получают реальные шансы на претворение в жизнь. Поэтому постоянное совершенствование природоохранного законодательства в соответствии с развитием науки и техники имеет важнейшее значение.

Очень важно сохранять видовое разнообразие живых организмов на Земле, говоря иначе — генофонда. Без этого невозможна эволюция биосферы в прогрессивном направлении, нет достаточного материала для экологического дублирования. С потерей видов навсегда теряются оригинальные свойства, которые можно было бы использовать в генной инженерии будущего.

Большую опасность представляет хозяйственное освоение прежде заповедных территорий. Охраняемая площадь не может быть произвольно сокращена без нанесения вреда всему заповеднику в целом в силу

действия некоторых экологических законов, в своей сущности гласящих, что уменьшение территории по сравнению с оптимальными размерами приводит к уменьшению количества видов и размеров отдельных особей, а в конечном итоге — к полной деградации заповедных экосистем.

Иногда естественное стремление человека к природе, если оно не базируется на воспитании бережного к ней отношения, может приносить трудно поправимый вред. Речь идет о туризме. Там, где он хорошо организован, проложены маршруты, оборудованы стоянки, активно ведется просветительская и информационная деятельность, туризм способствует экологическому воспитанию и оздоровлению населения, а также приносит многомиллионные доходы его организаторам, не причиняя слишком большого вреда окружающей среде.

Без достаточного внимания экологическому воспитанию населения нельзя надеяться на реализацию программ сохранения биосферы. Во многих случаях только внутренняя культура человека может остановить его от нанесения ущерба природе.

Контрольные вопросы и задания

1. Раскройте понятие «природопользование».
2. Каковы основные проблемы рационализации природопользования?
3. Назовите основные природные ресурсы и природные условия.
4. Укажите основные аспекты рационализации природопользования.

1.10. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

1.10.1. Объекты и принципы охраны окружающей природной среды

Под охраной окружающей среды понимают совокупность международных, государственных и региональных правовых актов, инструкций и стандартов, доводящих общие юридические требования до каждого конкретного загрязнителя и обеспечивающих заинтересованность в выполнении этих требований, конкретных природоохранных мероприятий по претворению в жизнь этих требований. Только если все эти составные части соответствуют друг другу по содержанию и темпам развития, т.е. складываются в единую систему охраны окружающей природной среды, можно рассчитывать на успех.

Поскольку не была решена вовремя задача охраны природы от отрицательного воздействия человека, теперь все чаще встает задача защиты

человека от влияния изменившейся природной среды. Оба эти понятия интегрируются в термине «охрана окружающей (человека) природной среды».

Охрана окружающей природной среды складывается:

- из правовой охраны, формулирующей научные экологические принципы в виде юридических законов, обязательных для исполнения;
- материального стимулирования природоохранной деятельности, стремящегося сделать ее экономически выгодной для предприятий;
- инженерной охраны, разрабатывающей природоохранную и ресурсосберегающую технологию и технику.

В соответствии с Законом об охране окружающей среды охране подлежат следующие объекты (рис. 1.8):

- естественные экологические системы, озоновый слой атмосферы;
- земля, ее недра, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, леса и иная растительность, животный мир, микроорганизмы, генетический фонд, природные ландшафты.

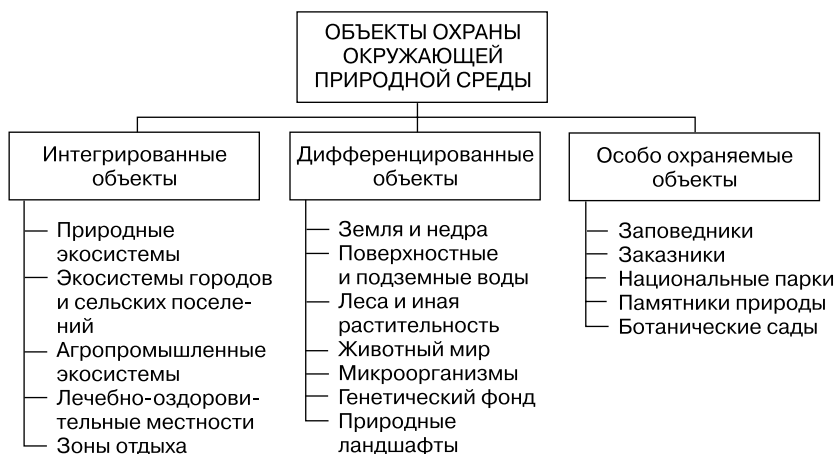


Рис. 1.8. Объекты экологического права

Особо охраняются государственные природные заповедники, природные заказники, национальные природные парки, памятники природы, редкие или находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных и места их обитания.

Основными принципами охраны окружающей природной среды должны являться:

- приоритет обеспечения благоприятных экологических условий для жизни, труда и отдыха населения;

- научно обоснованное сочетание экологических и экономических интересов общества;
- учет законов природы и возможностей самовосстановления и самоочищения ее ресурсов;
- недопущение необратимых последствий для природной среды и здоровья человека;
- право населения и общественных организаций на своевременную и достоверную информацию о состоянии окружающей среды и отрицательном воздействии на нее и здоровье людей различных производственных объектов;
- неотвратимость ответственности за нарушение требований природоохранительного законодательства.

1.10.2. Инженерная охрана окружающей природной среды

Природоохранной является любая деятельность, направленная на сохранение качества окружающей среды на уровне, обеспечивающем устойчивость биосферы. К ней относится как крупномасштабная, осуществляемая на общегосударственном уровне деятельность по сохранению эталонных образцов нетронутой природы и сохранению разнообразия видов на Земле, так и деятельность отдельных предприятий по очистке от вредных веществ сточных вод и отходящих газов, снижению норм использования природных ресурсов и т.д. Такая деятельность осуществляется в основном инженерными методами.

Существуют два основных направления природоохранной деятельности предприятий. Первое — очистка вредных выбросов. Этот путь малоэффективен, так как с его помощью далеко не всегда удается полностью прекратить поступление вредных веществ в биосферу. Использование очистных сооружений, даже самых современных, сокращает уровень загрязнения окружающей среды, однако не решает этой проблемы полностью, поскольку в процессе функционирования этих установок тоже вырабатываются отходы, хотя и в меньшем объеме, но, как правило, с повышенной концентрацией вредных веществ. Работа большей части очистных сооружений требует значительных энергетических затрат, что в свою очередь тоже небезопасно для окружающей среды. Кроме того, загрязнители представляют собой вещества, на которые уже затрачен труд и которые за редким исключением можно было бы использовать. Для достижения высоких эколого-экономических результатов необходимо процесс очистки вредных выбросов совместить с процессом утилизации веществ.

Второе направление — устранение самих причин загрязнения, что требует разработки малоотходных, а в перспективе и безотходных технологий производства, которые позволяли бы комплексно использовать исходное сырье и утилизировать максимум вредных для биосферы веществ.

Далеко не для всех производств найдены приемлемые технико-экономические решения по резкому сокращению количества образующихся отходов и их утилизации, поэтому в настоящее время приходится работать по обоим указанным направлениям.

Заботясь о совершенствовании инженерной охраны окружающей природной среды, следует помнить, что никакие очистные сооружения и безотходные технологии не смогут восстановить устойчивость биосферы, если будут превышены допустимые (пороговые) значения сокращения естественных, не преобразованных человеком природных систем, в чем проявляется действие закона незаменимости биосферы.

1.10.3. Виды и принципы работы очистного оборудования и сооружений

Многие современные технологические процессы связаны с дроблением и измельчением веществ, транспортированием сыпучих материалов. При этом часть материала переходит в пыль, которая вредна для здоровья и наносит значительный материальный ущерб народному хозяйству вследствие потери ценных продуктов.

Для очистки применяют различные конструкции аппаратов. По способу улавливания пыли их подразделяют на аппараты механической (сухой и мокрой) и электрической очистки газов. В сухих аппаратах (циклонах, фильтрах) используют гравитационное осаждение под действием силы тяжести, под действием центробежной силы, инерционное осаждение, фильтрование. В мокрых аппаратах (скрубберах) это достигается промывкой запыленного газа жидкостью. В электрофильтрах осаждение на электроды происходит в результате сообщения частицам пыли электрического заряда. Выбор аппаратов зависит от размеров пылевых частиц, влажности, скорости и объема поступающего на очистку газа, необходимой степени очистки.

Для очистки газов от вредных газообразных примесей используют две группы методов — некаталитические и каталитические. Методы первой группы основаны на выведении примесей из газообразной смеси с помощью жидких (абсорберов) и твердых (адсорберов) поглотителей. Методы второй группы заключаются в том, что вредные примеси вступают в химическую реакцию и превращаются в безвредные вещества

на поверхности катализаторов. Еще более сложный и многоступенчатый процесс представляет собой очистка сточных вод.

Сточными водами называются воды, использованные промышленными и коммунальными предприятиями и населением и подлежащие очистке от различных примесей. В зависимости от условий образования они делятся на бытовые, атмосферные (ливневые, стекающие после дождей с территорий предприятий) и промышленные. Все они содержат в той или иной пропорции минеральные и органические вещества.

Сточные воды от примеси очищают механическими, химическими, физико-химическими, биологическими и термическими методами, которые в свою очередь подразделяются на рекуперационные и деструктивные. Рекуперационные методы предусматривают извлечение из сточных вод и дальнейшую переработку ценных веществ. При деструктивных методах вещества, загрязняющие воду, подвергаются разрушению путем окисления или восстановления. Продукты разрушения удаляют из воды в виде газов или осадков.

Механическую очистку применяют при удалении твердых нерастворимых примесей, используя методы отстаивания и фильтрации с помощью решеток, песколовков, отстойников. Химические методы очистки применяют для удаления растворимых примесей с помощью различных реагентов, вступающих в химические реакции с вредными примесями, в результате чего образуются малотоксичные вещества. К физико-химическим методам относят флотацию, ионный обмен, адсорбцию, кристаллизацию, дезодорацию и т.д. Биологические методы считаются основными для обезвреживания сточных вод от органических примесей, которые окисляются микроорганизмами, что предполагает достаточное количество кислорода в воде. Эти аэробные процессы могут протекать как в естественных условиях (на полях орошения при фильтрации), так и в искусственных сооружениях — аэротанках и биофильтрах.

Производственные сточные воды, не поддающиеся очистке перечисленными методами, подвергают термическому обезвреживанию, т.е. сжиганию, или закачке в глубинные скважины (в результате чего возникает опасность загрязнения подземных вод). Указанные методы осуществляются в локальных (цеховых), общезаводских, районных или городских системах очистки. Для обеззараживания сточных вод от микробов, содержащихся в бытовых стоках, применяется хлорирование в специальных отстойниках.

Одной из важнейших проблем охраны окружающей среды является проблема сбора, удаления и ликвидации или утилизации твердых производственных отходов и бытового мусора, которого приходится от 300 до 500 кг в год на душу населения. Она решается путем организации свалок, переработки мусора на компосты с последующим использо-

ванием в качестве органических удобрений или в биологическое топливо, а также сжигания на специальных заводах. Специально оборудованные свалки, общее число которых в мире достигает нескольких миллионов, называются полигонами и представляют собой довольно сложные инженерные сооружения, особенно если речь идет о хранении токсичных или радиоактивных отходов.

1.10.4. Нормативно-правовые основы охраны окружающей природной среды, система стандартов и нормативов

Одной из важнейших составных частей природоохранительного законодательства является система экологических стандартов. Ее своевременная научно обоснованная разработка является необходимым условием практической реализации принимаемых законов, так как именно на эти стандарты должны ориентироваться предприятия-загрязнители в своей природоохранной деятельности. Несоблюдение стандартов влечет за собой юридическую ответственность.

Под стандартизацией понимается установление единой и обязательной для всех объектов данного уровня системы управления, норм и требований. Важнейшими экологическими стандартами являются нормативы качества окружающей среды — предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ, оказавшихся в природной среде. ПДК утверждается для каждого из наиболее опасных веществ в отдельности и действует на территории всей страны. Однако в последнее время ученые утверждают, что и соблюдение ПДК не гарантирует сохранения качества среды на достаточно высоком уровне, так как влияние многих веществ в перспективе и при взаимодействии друг с другом еще слабо изучено.

На основе ПДК разрабатываются научно-технические нормативы предельно допустимых выбросов (ПДВ) вредных веществ в атмосферу и сбросов (ПДС) в водный бассейн. Эти нормативы устанавливаются индивидуально для каждого источника загрязнения с таким расчетом, чтобы совокупное воздействие на окружающую среду всех источников в данном районе не приводило к превышению ПДК.

Из-за того что количество и мощность источников загрязнения меняются с развитием производительных сил страны, области, района, приходится периодически пересматривать нормативы ПДВ и ПДС.

1.10.5. Природоохранительное законодательство

Природоохранительное законодательство — это система законов и других юридических актов (постановлений, указов, инструкций),

которая регулирует природоохранные отношения в целях сохранения и воспроизводства природных богатств, рационализации природопользования, сохранения здоровья населения.

В Законе об охране окружающей среды устанавливается общая схема достижения совпадения интересов общества и отдельных природопользователей через лимиты, платежи, налоговые льготы. Конкретные параметры в виде точных значений нормативов, размеров ставок, платежей конкретизируются в постановлениях Минприроды России, отраслевых инструкциях и т.д.

Закон гласит, что каждый гражданин имеет право на охрану здоровья от неблагоприятного воздействия загрязненной окружающей природной среды, на участие в экологических объединениях и общественных движениях и получение своевременной информации о состоянии окружающей природной среды и мерах по ее защите. Вместе с тем каждый гражданин обязан принимать участие в охране окружающей природной среды, повышать уровень своих знаний о природе, экологическую культуру, соблюдать требования природоохранительного законодательства и установленные нормативы качества окружающей природной среды. Если же они нарушаются, то виновный несет ответственность, которая подразделяется на уголовную, административную, дисциплинарную и материальную.

В случаях наиболее тяжелых нарушений виновный может быть подвергнут уголовному наказанию в виде лишения свободы, наложения крупных денежных штрафов, конфискации имущества. Однако чаще применяется административная ответственность в виде наложения штрафов как на отдельных лиц, так и на предприятия в целом. Она наступает в случаях порчи или уничтожения природных объектов, загрязнения природной среды, невыполнения мер по восстановлению нарушенной окружающей среды, браконьерства и т.д. На должностные лица может быть возложена дисциплинарная ответственность в виде полного или частичного лишения премий, понижения в должности, выговора или увольнения за невыполнение природоохранных мероприятий и несоблюдение экологических нормативов. Уголовная ответственность и возмещение нанесенного ущерба применяются значительно реже. Да и невозможно его полностью возместить, так как он часто достигает многих миллионов рублей или вообще не поддается денежному измерению.

Выплата штрафа не освобождает от материальной гражданско-правовой ответственности, т.е. необходимости возмещения причиненного загрязнением или нерациональным использованием природных ресурсов вреда окружающей среде, здоровью и имуществу граждан, народному хозяйству.

Кроме декларации прав и обязанностей граждан и установления ответственности за экологические правонарушения Закон об охране окружающей среды формулирует экологические требования при строительстве и эксплуатации различных объектов, характеризует экономический механизм охраны окружающей среды, провозглашает принципы международного сотрудничества в этой области и т.д.

Причинами слабого регулирующего действия природоохранительного законодательства является недостаточная обеспеченность предприятий техническими средствами для эффективной очистки сточных вод и загрязненных газов, а проверяющих организаций — приборами для контроля над загрязнением окружающей среды. Наконец, большое значение имеет низкая экологическая культура населения, незнание им основных природоохранных требований, снисходительное отношение к губителям природы, а также отсутствие знаний и навыков, необходимых для эффективного отстаивания своего права на здоровую окружающую среду, провозглашенного в законе.

Контрольные вопросы и задания

1. Назовите основные объекты и принципы охраны природной среды.
2. В чем заключается инженерная охрана окружающей природной среды?
3. Почему необходимо соблюдать экологические стандарты?
4. Обозначьте сферу влияния природоохранительного законодательства.

1.11. ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ, ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ С РАЗМЕЩЕНИЕМ ПРОИЗВОДСТВА

Экономика природопользования тесно связана с экономикой страны и формирует исходную информацию о необходимости использования природных ресурсов при решении задач эффективности развития производства. Развитию научных основ экономики природопользования способствует разработка генеральных схем размещения производительных сил, включающих региональные аспекты, производственные особенности, ресурсные потенциалы и т.д.

Системный подход предполагает комплексную организацию исследования взаимосвязей элементов объекта. *Системный анализ* состоит в эволюционном изучении большой совокупности процессов или факторов, находящихся во взаимосвязи. С этих позиций исследование

экономики природопользования ориентировочно можно представить в виде некоторых взаимосвязей, конечное представление о которых носит в известном смысле условный характер. При анализе эффективности функционирования эколого-экономической системы следует учитывать влияние всех ее составляющих.

Общество можно охарактеризовать показателями:

- население — численность, распределение, естественный прирост, миграция, структура занятости;

- повышение уровня жизни, в том числе сохранность качества окружающей среды;

- охрана здоровья — общественное благосостояние, продолжительность жизни, акклиматизация, адаптация, питание, условия жизни, работы, отдыха, перемещение;

- пространственные формы расселения — район, город.

По мере роста численности населения повышаются уровень жизни людей, а также требования к сохранению окружающей среды. Охрана здоровья, увеличение продолжительности человеческой жизни, оценка возможности адаптации индивида к изменяющимся окружающим условиям, обеспечение соответствующих условий его быта, работы, передвижений, отдыха — основные проблемы гармоничного развития общества.

Жизнедеятельность включает все аспекты деятельности общества: производственные, такие как добыча полезных ископаемых, обрабатывающая промышленность, строительство, транспорт, сельское и водное хозяйство, экономика моря, непроизводственные — сфера обслуживания, образование, наука, культура, администрация, общественное питание, городское хозяйство и т.п.).

Окружающая природная среда определяет уровень антропогенного воздействия на социально-экономическое развитие общества, влияние окружающей среды на здоровье и условия жизни, развитие производства и сферы обслуживания.

Окружающая среда является естественной или в зависимости от степени трансформации ее человеком преобразованной и искусственной, охватывающей индустриальные городские районы. Это среда обитания и производственной деятельности человечества. Нередко в понятие окружающей среды включают элементы, составляющие искусственную среду: жилые строения, промышленные предприятия и другие инженерные сооружения.

Все компоненты эколого-экономической системы связаны между собой через кругооборот веществ.

На основе системного подхода разработана следующая классификация природной среды:

естественная — районы охраняемые, неосвоенные, почти неза- селенные;

преобразованная — районы сельскохозяйственные, лесные, курорт- ные, некоторые внутренние водоемы;

искусственная — районы строительства, населенные пункты, зоны урбанизированные, производственной инфраструктуры, истощения.

В зависимости от концентрации капиталовложений все районы планирования природоохранной и ресурсосберегающей деятельности условно можно разделить на три категории:

районы высокой концентрации капиталовложений — городские промышленные агломерации, региональные центры, города и индустри- альные центры; урбанизированные зоны (пригороды), средние и мелкие города со специализированными функциями; зоны развивающейся урба- низации (малые города, отдельные заводы; сельские населенные пункты; районы развитого транспорта; основные элементы производственной инфраструктуры);

районы низкой концентрации капиталовложений — сельскохозяй- ственные районы в целом; зоны эксплуатируемых и охраняемых лесов; зоны отдыха, туризма и курорты; некоторые внутренние водоемы;

районы, почти лишенные капиталовложений, — заповедники и на- циональные парки; охраняемые ландшафты для целей отдыха — ланд- шафтные и сельские парки; естественные неиспользуемые земли (скали- стые горы, заболоченные земли, болота и торфяники); часть внутренних водоемов (реки, озера).

Проблему воздействия производства и сферы обслуживания на ре- сурсы окружающей природной среды, влияние ресурсов среды на разви- тие производства и сферу обслуживания, т.е. взаимодействие человека с природой, нельзя постигать иначе, как с позиций ряда наук. Изучением этой проблемы занимаются социальные, медицинские и биологические (экологические) науки, технические, географические (территориальное и районное планирование, социальная география) и др.

Прикладной характер данной проблемы изучается конкретными дисциплинами: техническими, сельскохозяйственными, лесоводческими и другими науками. Политика в области окружающей природной сферы зависит от уровня социально-экономического развития страны. Хотя он в разных странах различен, проводимая в области окружающей при- родной среды политика дает решение нескольких комплексных задач, общих для всех стран. Это определение видов загрязнений при наблю- дении, измерении, анализе данных с их статистической, аналитической, картографической интерпретацией. Обработка этих данных позволяет

оценить экологическое состояние окружающей среды и экономику природопользования.

Экономическая оценка состояния загрязнения и определение основных плановых показателей сохранения высококачественной окружающей природной среды позволяют разработать комплексный план ее защиты, восстановления и улучшения. Способность адаптации природы к нарастающим отрицательным антропогенным воздействиям имеет определенные границы. Поэтому влияние токсичных загрязнителей окружающей среды на животный и растительный мир даже в малых дозах, но за длительный промежуток времени, вызывает генетические изменения человека, животных, птиц, иногда через несколько поколений. Кроме прямого воздействия загрязнителей на природу существуют косвенные, например сокращение снабжения пищевыми продуктами, когда загрязнитель убивает растения или животный мир, вызывает у них заболевания, и продукты становятся непригодными к употреблению, и др.

Резко увеличивающиеся объемы потребления органического и неорганического топлива, водных и земельных ресурсов поставили перед современной наукой и техникой ряд чрезвычайно острых проблем, от решения которых зависят темпы дальнейшего развития экономики страны: экономное и рациональное использование топлива, охрана окружающей среды от агрессивных примесей, образующихся при сжигании топлива основных производств. Предотвращение угрозы отравления окружающей природной среды путем поиска рациональных, быстрых и экономически выгодных путей решения этой глобальной проблемы является важнейшей задачей.

В процессе разработки и совершенствования мероприятий по охране окружающей среды от агрессивных примесей исследователи всегда стараются получить по возможности более высокую степень очистки сырья, что соответствует максимальному количеству уловленных продуктов с наилучшими качественными показателями при минимальных энергетических и трудовых затратах. Такое направленное стремление к эффективности систем защиты обычно называют **оптимизацией**.

Определение необходимого объема работ в региональной системе охраны окружающей среды в планируемый период позволит вычислить совокупные затраты на очистку отходов производств от агрессивных примесей.

Наряду со снижением потерь уловленных продуктов промышленной подготовки сырья (материалов) или санитарной очистки отходов производств уменьшаются промышленные затраты, однако это снижение возможно лишь в результате увеличения энергетических или капитальных вложений в систему очистки. Для процесса санитарной очистки

отходов производств от агрессивных примесей характерна дальнейшая переработка уловленных продуктов на нескольких различных по роду деятельности предприятиях.

1.11.1. Природный потенциал и состояние окружающей среды

Воздушный бассейн. Хозяйственная деятельность людей привела к значительному накоплению в атмосфере некоторых химических соединений, что имеет далеко идущие последствия для жизни и окружающей среды. Наиболее очевидный пример — кислотные дожди, представляющие собой осадки, окислившиеся в результате загрязнения атмосферы.

Причиняемый кислотными дождями природной среде ущерб убеждает в настоящей необходимости борьбы с причинами, его вызывающими. Технические достижения наших дней дают возможность найти как экологически, так и экономически приемлемые решения этой проблемы. Впрочем, диффузия и другие процессы способствуют тому, что кислота в газообразном виде или в виде взвешенных частиц достигает земной поверхности и в сухую погоду.

Известно, что аэрозольные частицы уменьшают видимость и разрушают различные материалы. Существуют оригинальные методы анализа, позволяющие установить, что основным источником этих частиц является сжигание топлива. В результате сжигания топлива выделяется много веществ, включая частицы углерода (если сгорание происходит не полностью), диоксид серы, или сернистый газ. Когда эти газы в атмосфере контактируют с водой, они образуют мельчайшие капли серной кислоты или газообразную азотную кислоту. Обе эти кислоты легко растворяются в воде, выпадающей в виде дождя. Если атмосфера относительно сухая, азотная кислота остается в основном в газообразном состоянии, а серная образует мельчайшие частицы, которые иногда попадают на землю с дождем. Кислотный дождь может выпадать за сотни километров от источника загрязнения. И где бы это ни происходило, выпавшие осадки наносят огромный вред хозяйству. Они могут приводить к изменению кислотности и химических характеристик воды, почвы.

Происходит утончение слоя озона над Землей, что может привести к серьезным последствиям для человечества. Содержание озона в атмосфере не достигает и одной миллионной доли от содержания остальных газов, однако именно озон поглощает большую часть солнечной ультрафиолетовой радиации, не давая ей достигнуть земной поверхности. Ультрафиолет обладает достаточной энергией, чтобы разрушать многие органические молекулы, включая ДНК. Он может вызвать рак кожи,

катаракту и иммунную недостаточность, а также повреждать посевы и морские экосистемы.

Значительный вред озонному слою приносит соединение, известное под названием хлорфторуглерод. Хлорфторуглеродная проблема стала одной из основных в исследованиях по загрязнению атмосферы. Эти газы служат хладагентами в холодильниках и кондиционерах, распылителями для аэрозольных смесей, пенообразующими агентами и очистителями для электронных приборов.

На многих предприятиях химической промышленности, черной и цветной металлургии, энергетики затраты на сооружения по очистке воздуха составляют 20—30%, а на некоторых достигают 40% от стоимости основных производственных фондов, загрязнение воздуха обходится еще дороже. Причина этого — экономический ущерб, наносимый различным подразделениям народного хозяйства.

Если рассматривать экономическую эффективность охранных мероприятий с народнохозяйственной точки зрения, то, с одной стороны, потребуется увеличение капитальных и эксплуатационных затрат, а с другой — произойдет прирост чистого дохода и снижение ущерба. Причем этот ущерб может быть снижен и в других отраслях. Исключение ущерба необходимо рассматривать как возможные резервы повышения эффективности производства и рациональное природопользование.

Все направления *защиты воздушного бассейна* можно объединить в четыре большие группы:

1) *санитарно-технические* — сооружение сверхвысоких дымовых труб, установка газопылеочистного оборудования, герметизация технологического и транспортного оборудования;

2) *технологические* — создание новых технологий, основанных на частично и полностью замкнутых циклах, новых методов подготовки сырья, очищающих его от примесей до вовлечения в производство, замена исходного сырья, замена сухих способов переработки пылящих материалов мокрыми, автоматизация производственных процессов;

3) *планировочные* — создание санитарно-защитных зон вокруг промышленных предприятий, оптимальное расположение промышленных предприятий с учетом розы ветров, вынос наиболее токсичных производств за черту города, рациональная планировка городской застройки, озеленение городов;

4) *контрольно-запретительные* — установление ПДК загрязнителей, ПДВ, запрещение производства отдельных токсичных продуктов, автоматизация контроля над выбросами.

Почва. С середины XX в. мир потерял почти $\frac{1}{3}$ верхнего слоя почв на обрабатываемых землях; ежегодно разрушается 24 млрд т почвенного покрова Земли; уничтожено $\frac{1}{3}$ площади тропических лесов.

В России обращает на себя внимание концентрация наиболее интенсивно используемых земель в центральных, южных и западных районах европейской территории страны. Все эти территории наиболее благоприятны для жизни населения, обладают наиболее плодородными землями для возделывания зерновых культур. Распашка как преобладающий вид использования территории в сочетании с повсеместно высокой плотностью населения и активно разрастающимися городскими, в том числе индустриальными, центрами и их пригородными зонами приводит к возникновению по крайней мере трех наиболее острых и взаимосвязанных экологических проблем:

1) утрата значительных по площади продуктивных земель, в том числе уникальных по плодородию (пашня на черноземах) из-за отчуждения их для несельскохозяйственных целей;

2) деградация почв (потеря гумуса, смыв, развеивание, эрозия почв и др.), вызванная нарушением агротехнических и экологических требований;

3) промышленное и сельскохозяйственное загрязнение среды (вод, воздуха, почв), особенно опасное в районах с высокой плотностью населения.

Улучшить экологическую обстановку в этих районах можно, совершенствуя технологии (малоотходное и безотходное производство, почвозащитные системы земледелия) и уменьшая общую техногенную нагрузку на территорию путем трансформации структуры использования земель.

Задачей улучшения функционирования земли как средства производства является повышение ее плодородия, увеличение ее продуктивности. Выделяются следующие виды плодородия: естественное, искусственное и экономическое.

Реализация естественного плодородия почвы во многом зависит от самого человека, агрокультуры, развития производительных сил. Использование этих факторов позволяет существенно увеличить первоначальное природное плодородие земли. Создается дополнительное плодородие, целиком зависящее от антропогенных воздействий. Количественно экономическое плодородие находит свое выражение в производстве сельскохозяйственной продукции на единицу площади, урожайности.

Можно выделить четыре группы во многом взаимосвязанных мероприятий по *улучшению использования земельных ресурсов*:

1) улучшение земельного фонда в рамках самого сельского хозяйства (борьба с эрозией, органические удобрения, различные виды мелиорации, биологические средства);

2) ограничение влияния несельскохозяйственных отраслей, резкое сокращение изъятия угодий из сельскохозяйственного оборота (строительство ГЭС, развитие горнодобывающей промышленности, городов и т.д.), компенсация их потерь со стороны несельскохозяйственных пользователей, уменьшение загрязнения земельных ресурсов;

3) поиски и использование свободных земель, пригодных в аграрном отношении;

4) рационализация использования земельного фонда с точки зрения конечных результатов сельскохозяйственного производства.

Вода. В настоящее время первостепенное значение приобретает проблема острого дефицита чистой пресной воды. Вода нужна всем — для бытовых нужд, промышленности и особенно сельскому хозяйству.

Увеличивающиеся масштабы водопотребления приводят к стремительному росту сброса промышленных, сельскохозяйственных и коммунально-бытовых сточных вод во внутренние водоемы и окраинные моря. Это сказывается на состоянии водоемов. Состояние рек, морей, озер и водохранилищ нашей страны можно оценить как крайне тяжелое.

В охране водоемов от загрязнения основное значение приобретает энергичное и планомерное внедрение малоотходных технологических процессов и водосберегающих технологий, развитие комбинированных производств, обеспечивающих полное комплексное использование природных ресурсов, сырья, материалов. Серьезные меры необходимы для предотвращения растущего загрязнения водных объектов сточными водами.

Сточные воды — это воды, отводимые после использования в бытовой и производственной деятельности человека.

По своей природе загрязнения делятся на минеральные, органические, бактериологические и биологические. Критерием вредности сточных вод считается характер и степень ограничения водопользования. Особенно загрязняющими являются производства нефтеперерабатывающей, целлюлозно-бумажной и химической отраслей промышленности.

Действия по борьбе с загрязнением водоемов наряду со строительством очистных сооружений связаны с совершенствованием технологических процессов, при которых можно частично или полностью исключить сброс загрязняющих стоков. Перспективным является использование пригодных по своему составу сточных вод для орошения в сельском хозяйстве.

На показатели работы водоохраных комплексов влияют объемы государственных капиталовложений, выделенных на эти цели, качество строительства и эксплуатации этих комплексов, а также уровень проектного решения. Основным фактором повышения эффективности водо-

охранной деятельности является улучшение использования очистных сооружений непосредственно на предприятиях, что возможно в результате сокращения сроков освоения очистных сооружений, более полного их использования, строгого соблюдения технологии очистки.

Рыночным методом регулирования природоохранной деятельности является плата за загрязнение. Внешние эффекты имеют место во всех тех случаях, когда деятельность одного предприятия вызывает дополнительные издержки или выигрыши у другого предприятия, за которые предприятие-виновник в условиях рыночной экономики ничего не платит и не получает никакой компенсации. Примером внешних эффектов может служить увеличение издержек у предприятия, расположенного ниже по реке, если расположенное выше предприятие сбрасывает загрязненные стоки.

Ископаемые. В регионах России намечаются направления технической политики, нацеленные на более полное и комплексное использование природных ресурсов, сырья, материалов и топлива, расширение использования и комплексной переработки низкокачественных ресурсов и производственных отходов, внедрение безотходной технологии, предотвращение загрязнения окружающей среды. В настоящее время рост энергоемкости и материалоемкости современного производства значительно опережает рост численности населения. Потребление энергии растет в 3 раза, добыча минеральных ресурсов — в 2 раза быстрее, чем население.

Еще в 1980-х годах было принято решение об обязательном вводе в строй новых доменных печей только в комплексе с установками для переработки и подготовки шлаков к последующему использованию. Металлургические шлаки — отличное сырье для производства целого ряда материалов: цемента, щебня для строительства дорог, шлаковой пемзы, минеральной ваты и знаменитого своими свойствами шлакоситалла, идущего на изготовление особо прочных и химически стойких труб, панелей, электроизоляторов и электровакуумных приборов.

Развитие современного производства, и прежде всего промышленности, базируется в значительной степени на использовании ископаемого сырья. Среди отдельных видов ископаемых ресурсов на одно из первых мест по народно-хозяйственному значению следует поставить источники топлива и электроэнергии.

По мере технического прогресса все больший удельный вес приобретают первичные источники электроэнергии, получаемые с гидро- и геотермальных электростанций. Растет и получение электроэнергии с атомных электростанций. Повышение цен на нефть повлияло на потребление нефтепродуктов, структуру автомобильного парка (наметился переход к менее мощным и более экономным машинам). В результате

удельный вес нефтепродуктов в потреблении топлива сокращается, и наметилось повышение удельного веса угля, а также рост доли атомной и гидроэнергии.

Комплексность использования ресурсов, особенно применительно к предметам труда, предполагает углубление переработки этих ресурсов, увеличение выхода конечной продукции на единицу использованных ресурсов и имеет огромное значение в деле охраны окружающей среды.

Лесные ресурсы. Лесное хозяйство — самостоятельная отрасль общественного производства, занимающаяся выращиванием и охраной лесов, а также их эксплуатацией, созданием защитных лесонасаждений на песках, оврагах, пустырях, по берегам рек и водоемов, охраной и воспроизводством лесной фауны. Существенную роль в деятельности лесных предприятий имеет грамотная организация использования лесов для удовлетворения потребностей в древесине и другой лесной продукции, а также повышение почвозащитных, водоохраных, санитарно-гигиенических, климатологических, эстетических и других полезных свойств леса.

В связи с постоянно увеличивающимся дефицитом древесины особое значение приобретает полное использование лесосечных отходов, а также отходов деревопереработки. В разумном использовании лесных богатств заинтересованы все отрасли народного хозяйства.

Самовосстановление леса на вырубках длится десятки лет. Поэтому на вырубках приходится не только создавать лесные культуры, но и защищать молодые деревья от сорной растительности, быстрорастущих малоценных пород, кустарников.

Леса страдают от загрязнения воздуха газами и пылью из дымовых труб промышленности, электростанций, городского хозяйства, от кислотных дождей, значительное количество деревьев засыхает. Гибель деревьев означает большие потери для экономики. Древесина — один из наиболее дешевых видов материалов.

Все леса России находятся в исключительной собственности государства и образуют единый государственный лесной фонд, который состоит из лесов государственного значения. Леса разделены на следующие группы.

1. *Леса различных категорий защитности*, выполняющие защитные, климаторегулирующие, санитарно-гигиенические и рекреационные функции, — запретные лесные полосы по берегам водоемов и вдоль транспортных путей, защитные лесные полосы, противоэрозионные леса, леса зеленых зон вокруг городов, населенных пунктов и промышленных предприятий и т.п. На их долю в целом по стране приходится свыше 20% площади лесного фонда. С ростом урбанизации, расширением масшта-

бов защитного лесоразведения, возросшими требованиями к качеству окружающей среды происходит увеличение удельного веса лесов первой группы. Так как ведущими функциями таких лесов являются защитные и социальные, их эксплуатация резко ограничена, проводятся лишь санитарные рубки, рубки ухода и лесовосстановительные рубки (за исключением некоторых категорий лесов, например заповедников).

2. *Леса, обладающие не только защитной, но и ограниченной эксплуатационной ценностью* (7% площади лесного фонда страны). Большая часть этих лесов расположена в европейско-уральской зоне. По преимуществу это леса промышленно развитых районов, подвергавшиеся усиленной эксплуатации в прошлом и поэтому обладающие ограниченными сырьевыми ресурсами. Высокая плотность населения в этих районах означает повышение требований не только к сохранению, но и к улучшению защитных и социальных функций лесов. В этих лесах допускается проведение промышленных лесозаготовок в масштабах и методами, не подрывающими возможности непрерывного и неистощительного пользования лесными ресурсами с учетом сохранения защитных функций.

3. *Леса эксплуатационной ценности* являются основными источниками получения древесины для нужд народного хозяйства. Они занимают свыше 70% площади лесного фонда. В эту группу включены леса многолесных районов европейской части и Урала, а также леса Восточной и Западной Сибири и Дальнего Востока.

Процесс лесопользования осуществляется широким кругом отраслей, которые группируются в соответствии с поставленными перед ними задачами. Улучшение баланса производства и потребления древесины возможно лишь на основе развития комплексной переработки древесного сырья, осуществляемой на основе наиболее перспективных достижений НТП, выпуска таких эффективных заменителей деловой древесины, как древесно-стружечные и древесно-волокнистые плиты, технологическая щепка для целлюлозно-бумажной промышленности, и снижения расходных норм на предприятиях лесной промышленности.

Энергетические ресурсы. Одной из характерных черт современного этапа НТП является возрастающий спрос на все виды энергии. Важным топливно-энергетическим ресурсом является природный газ. Затраты на его добычу и транспортировку ниже, чем для твердых видов топлива. Являясь прекрасным топливом, он отличается также высокой отдачей тепла в разных установках. Широкое применение природного газа в металлургии, при производстве цемента и в других отраслях промышленности позволило поднять на более высокий технический уровень работу промышленных предприятий и увеличить объем продукции, получаемой с единицы площади технологических установок.

Большое содержание различного рода углеводородов в природном и нефтяном газе делает его исключительно ценным сырьем для химической промышленности. Из газа получают синтетический каучук, синтетические волокна, метиловый и этиловый спирты, жиры, пластмассы, ацетилен, водород, медикаменты.

За последние годы существенно изменилась структура потребления угля в связи с вытеснением его нефтепродуктами и газом. Сократилось потребление угля в железнодорожном, морском и речном транспорте, а также в бытовом секторе. Более 56% потребления угля приходится на тепловые электростанции. Крупные потребители угля — коксохимические предприятия. Доля их в общем потреблении за последние годы почти не изменилась, хотя производство чугуна заметно увеличилось. Это обусловлено внедрением новых способов выплавки чугуна и стали, строительством крупных доменных печей, вызвавшими снижение удельного потребления кокса.

Существенно конкурирует с традиционными источниками энергии ядерное топливо. В связи с расширением строительства АЭС ожидается увеличение производства урановых концентратов.

Из высококачественных видов топлива на первом месте находится нефть. В настоящее время в связи с ростом в стране энергопотребления и выработанностью легкодоступных месторождений нефти, ограниченностью ее запасов в земной коре возникла проблема ускорения развития других отраслей топливно-энергетического комплекса как в целом по стране, так и по отдельным регионам.

Экономия топливно-энергетических ресурсов в настоящее время становится одним из важнейших направлений перевода экономики на путь интенсивного развития и рационального природопользования. Значительные возможности экономии минеральных топливно-энергетических ресурсов имеются при использовании энергетических ресурсов. На ТЭС при выработке электроэнергии полезно используется лишь 30—40% тепловой энергии, остальная часть рассеивается в окружающей среде с дымовыми газами, подогретой водой.

Таким образом, *основными направлениями экономии энергоресурсов* являются:

- совершенствование технологических процессов и оборудования;
- снижение прямых потерь топливно-энергетических ресурсов;
- структурные изменения в технологии производства и в производимой продукции;
- улучшение качества топлива и энергии;
- организационно-технические мероприятия.

Большое значение имеет замена ископаемого топлива другими источниками (солнечной энергией, энергией волн, прилива, земли, ветров). Эти источники энергетических ресурсов являются экологически чистыми. Заменяя ими ископаемое топливо, мы снижаем вредное воздействие на природу и экономим органические энергоресурсы.

В период перехода к рыночным отношениям возникли новые социально-экономические проблемы окружающей среды, поэтому необходима совокупность ресурсосберегающих и природоохранных мероприятий, обеспечивающих сохранение здоровья людей, поддержание комфорта их жизни.

1.11.2. Охрана и рациональное использование водных ресурсов

Общие запасы воды в нашей стране и на всей планете огромны, но на службу человеку могут быть поставлены лишь ограниченные ресурсы. В настоящее время возникла необходимость проводить большую работу по упорядочению использования воды для технических и бытовых нужд.

Эколого-экономические показатели по охране и рациональному использованию водных ресурсов:

водопотребление (использование вод, млн м³ в год) на хозяйственно-питьевые нужды населения и работающих на производстве; на орошение и обводнение сельскохозяйственных земель; на нужды сельскохозяйственного водоснабжения; на производственные нужды промышленности, в том числе на питьевые нужды;

водоотведение (объем сточных вод, млн м³ в год) — передано сточных вод другим министерствам и ведомствам; принято сточных вод от других министерств и ведомств из общего объема: нормативно-чистых, допускаемых к сбросу без очистки; загрязненных; нормативно-очищенных на очистных сооружениях, механической очисткой, биологической очисткой;

снижение объема сброса загрязненных сточных вод (млн м³ в год);

объем оборотной и повторно используемой воды (млн м³ в год);

количество предприятий, сбрасывающих неочищенные сточные воды; количество предприятий, по которым планируется прекратить этот сброс;

количество предприятий, которые переводятся на бессточную систему водоснабжения.

В целях сокращения потребления воды водоемкими отраслями промышленности и агропромышленным комплексом применяется оборудование с воздушным охлаждением. Это позволяет, например, на предприятиях нефтехимической отрасли сокращать потребление воды

на производственные нужды в 3—4 раза, сброс сточных вод — на 25—30% и резко уменьшить безвозвратные потери. В зависимости от характера загрязнения стоков определяется способ их очистки (биологический, физико-химический, механический).

1.11.3. Рациональное использование атмосферного воздуха и его охрана

В нашей стране из-за ухудшения состояния атмосферного воздуха в городах и промышленных центрах снижается комфортность жизни людей, что требует последовательного выполнения организационных и хозяйственных мер по предупреждению загрязнения и развитию оперативного контроля за состоянием атмосферного воздуха.

Повышение эффективности природоохранных мероприятий в области защиты воздушного бассейна от загрязнения токсическими веществами тесно связано с объемом производимой продукции, техническим и технологическим уровнем производства в промышленности и сельском хозяйстве. Это обстоятельство определяет необходимость осуществлять природоохранную деятельность на предприятиях, в регионах и областях по двум основным направлениям:

- 1) создавать малоотходные и безотходные производства;
- 2) развивать промышленную подготовку сырья к использованию или санитарную очистку отходящих газов от твердых, газообразных и туманообразных агрессивных примесей.

Сложившийся технический и технологический уровень производства продукции требует усиления природоохранной деятельности.

На рисунке 1.9 представлены основные факторы загрязнения атмосферного воздуха.

1.11.4. Рациональное использование и охрана земельных ресурсов

Важнейшей задачей в системе землепользования является недопущение дальнейшей деградации земельных ресурсов и создание механизмов в региональных органах управления, позволяющих утверждать приоритетность развития сельскохозяйственного и социального их использования.

Статья 9 Конституции РФ закрепила, что земля наравне с другими природными ресурсами используется и охраняется в РФ как основа жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории.

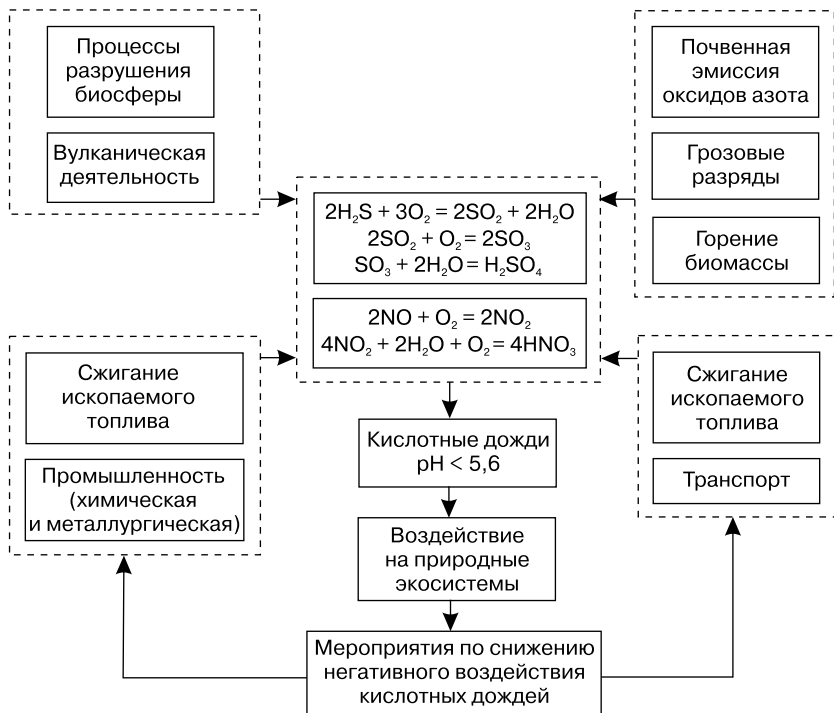


Рис. 1.9. Загрязнение атмосферного воздуха

Требования по охране земель выглядят следующим образом:

- 1) применение способов, обеспечивающих сохранение экосистем;
- 2) способность земли быть средством производства в сельскохозяйственном и лесном хозяйствах, а также основой осуществления хозяйственной и иных видов деятельности;
- 3) предотвращение деградаций земель, загрязнения и захламления земель, нарушения земель;
- 4) обеспечение улучшения и восстановления земель, которые подверглись загрязнению и вредному воздействию;
- 5) рекультивация земель, нарушенных юридическими лицами и гражданами при различных видах деятельности.

Если при разработке месторождений полезных ископаемых, торфа, проведении всех видов строительных, геолого-разведочных и иных работ, связанных с нарушением поверхности почвы, а также при складировании, захоронении промышленных, бытовых и других отходов, загрязнении участков поверхности земли по условиям восстановления этих земель

требуется снятие плодородного слоя почвы, то рекультивация осуществляется за счет собственных средств юридических лиц и граждан в соответствии с утвержденными проектами рекультивации земель.

На основании постановления Правительства РФ от 23 февраля 1994 г. № 140 «О рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы» были приняты Основные положения о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы.

Все нарушенные земли состоят на государственном статистическом учете.

В статье 13 Земельного кодекса Российской Федерации (ЗК РФ) указано, что для осуществления охраны земель необходимо внедрить новые технологии и приемы мелиорации этих земель с целью повышения плодородия почв. При проведении работ, связанных с нарушением почвенного слоя, снимается и используется этот слой для улучшения малопродуктивных земель.

Для того чтобы оценить состояние почвы в целях охраны здоровья человека, устанавливаются на уровне Правительства РФ нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ; вредных микроорганизмов, их концентраций; иных биологических веществ.

Существует также принудительное прекращение прав на землю с целью восстановления плодородия почв и загрязненных территорий. Такие участки могут быть также выведены на консервацию.

Статья 14 ЗК РФ определяет особый порядок использования земель, которые подверглись радиоактивному и химическому загрязнению, в частности:

- 1) они ограничиваются в использовании;
- 2) они должны быть переведены в земли запаса для консервации;
- 3) на них запрещается производство и реализация сельскохозяйственной продукции.

Земельный кодекс является специальным кодифицированным документом, комплексным нормативно-правовым актом, регулирующим в том числе вопросы в области охраны и рационального использования земель.

Земельный кодекс РФ выделяет следующие категории земель:

- 1) земли сельскохозяйственного назначения;
- 2) земли поселений;
- 3) земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и иного специального назначения;

- 4) земли особо охраняемых территорий и объектов;
- 5) земли лесного фонда;
- 6) земли водного фонда;
- 7) земли запаса.

По каждой категории земель использование должно осуществляться строго по целевому назначению.

Существует порядок перевода земель из одной категории в другую, который зависит от права государственной собственности на землю, а именно:

- земли, находящиеся в федеральной собственности, могут быть переведены из одной категории в другую только по решению Правительства РФ. Устанавливается порядок утверждения перечней земельных участков, на которые могут возникать права федеральной собственности, собственности субъекта РФ, муниципальной собственности;

- перевод земель из одной категории в другую, находящихся в собственности субъектов РФ, и земель сельскохозяйственного назначения, находящихся в муниципальной собственности, осуществляется органами исполнительной власти субъектов РФ;

- перевод земель, находящихся в муниципальной собственности, за исключением земель сельскохозяйственного назначения, осуществляется органами местного самоуправления.

Если земли уже находятся в частной собственности, то это не означает, что при необходимости их нельзя будет перевести из одной категории в другую. Порядок перевода таких земель следующий:

- перевод осуществляется органами исполнительной власти субъекта РФ (для земель сельскохозяйственного назначения);

- перевод осуществляется органами местного самоуправления (для земель иного целевого назначения).

Согласно Федеральному закону от 21 декабря 2004 г. № 172-ФЗ «О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую», для перевода земель или земельных участков в составе таких земель из одной категории в другую заинтересованным лицом подается ходатайство о переводе земель из одной категории в другую в исполнительный орган государственной власти или орган местного самоуправления, уполномоченные на рассмотрение этого ходатайства.

Перевод земель или земельных участков в составе таких земель из одной категории в другую не допускается в случае:

- 1) установления в соответствии с федеральными законами ограничения перевода земель или земельных участков в составе таких земель из одной категории в другую либо запрета на такой перевод;

2) наличия отрицательного заключения государственной экологической экспертизы в случае, если ее проведение предусмотрено федеральными законами;

3) установления несоответствия испрашиваемого целевого назначения земель или земельных участков утвержденным документам территориального планирования и документации по планировке территории, землеустроительной либо лесоустроительной документации.

Для каждой категории земель установлены свои особенности перевода в другую категорию.

Видами прав на земельные участки являются:

- право собственности;
- право постоянного (бессрочного) пользования (у государственных и муниципальных учреждений, федеральных казенных предприятий, органов государственной власти и органов местного самоуправления);
- право пожизненного наследуемого владения, постоянного (бессрочного) пользования граждан;
- аренда (субаренда);
- право ограниченного пользования чужим земельным участком (сервитут);
- безвозмездное срочное пользование (у государственных и муниципальных учреждений, федеральных казенных предприятий, органов государственной власти и органов местного самоуправления).

Права на земельные участки возникают с момента их государственной регистрации. На основании ст. 26 ЗК РФ права на земельные участки удостоверяются документами в соответствии с Федеральным законом от 21 июля 1997 г. № 122-ФЗ «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним». Договоры аренды земельного участка, субаренды земельного участка, безвозмездного срочного пользования земельным участком, заключенные на срок менее чем один год, не подлежат государственной регистрации, за исключением случаев, установленных федеральными законами.

Из оборота изъяты земельные участки, занятые находящимися в федеральной собственности следующими объектами:

- 1) государственными природными заповедниками и национальными парками (за исключением случаев, предусмотренных ст. 95 ЗК РФ);
- 2) зданиями, строениями и сооружениями, в которых размещены для постоянной деятельности Вооруженные силы РФ, пограничные войска, другие войска, воинские формирования и органы;
- 3) зданиями, строениями и сооружениями, в которых размещены военные суды;
- 4) объектами организаций Федеральной службы безопасности;

5) объектами организаций федеральных органов государственной охраны;

6) объектами использования атомной энергии, пунктами хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ;

7) объектами, в соответствии с видами деятельности которых созданы закрытые административно-территориальные образования;

8) объектами учреждений и органов Федеральной службы исполнения наказаний;

9) воинскими и гражданскими захоронениями;

10) инженерно-техническими сооружениями, линиями связи и коммуникациями, возведенными в интересах защиты и охраны Государственной границы РФ.

Ограничиваются в обороте находящиеся в государственной или муниципальной собственности следующие земельные участки:

1) в пределах особо охраняемых природных территорий, не указанные выше среди изъятых из оборота земель;

2) в пределах лесного фонда, за исключением случаев, установленных федеральными законами;

3) занятые находящимися в государственной или муниципальной собственности водными объектами в составе водного фонда;

4) занятые особо ценными объектами культурного наследия народов РФ, объектами, включенными в Список всемирного наследия, историко-культурными заповедниками, объектами археологического наследия;

5) предоставленные для обеспечения обороны и безопасности, оборонной промышленности, таможенных нужд и не указанные выше среди изъятых из оборота земель;

6) не указанные в изъятых из оборота земель в границах закрытых административно-территориальных образований;

7) предоставленные для нужд организаций транспорта, в том числе морских, речных портов, вокзалов, аэродромов и аэропортов, сооружений навигационного обеспечения воздушного движения и судоходства, терминалов и терминальных комплексов в зонах формирования международных транспортных коридоров;

8) предоставленные для нужд связи;

9) занятые объектами космической инфраструктуры;

10) расположенные под объектами гидротехнических сооружений;

11) предоставленные для производства ядовитых веществ, наркотических средств;

12) загрязненные опасными отходами, радиоактивными веществами, подвергшиеся биогенному загрязнению, иные подвергшиеся деградации земли.

Оборот земель сельскохозяйственного назначения регулируется Федеральным законом от 24 июля 2002 г. № 101-ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения».

Для того чтобы заинтересованные юридические и физические лица, а также государственные органы могли грамотно решать вопросы, связанные с использованием и охраной земель, необходимо знать соответствующую категорию земельного участка. Смешение категорий земель не допускается, т.е. если у конкретного земельного участка имеются данные об отнесении его к одной категории земель, иная категория присутствовать не может. Данные о составе государственных земель с указанием кадастрового деления публикуются ежегодно в государственном докладе. Для двух категорий земель законодатель более четко и удачно обозначил основания для отнесения их в соответствующую категорию: земли поселений и земли лесного фонда. В соответствии со ст. 83, 84 ЗК РФ черта городских и сельскохозяйственных поселений отделяет эти земли от иных категорий земель.

В Лесном кодексе Российской Федерации (ЛК РФ) также записано, что земли лесного фонда отделяются от иных категорий земель. К землям лесного фонда относятся лесные и нелесные земли. **Лесные земли** — это земли, покрытые лесной растительностью либо непокрытые лесной растительностью, но предназначенные для ее восстановления (лесные гари, вырубки, редины, прогалины). **Нелесные земли** — это земли, которые находятся в составе земель лесного фонда для ведения лесного хозяйства, т.е. это земли, которые предназначены для работы органов по управлению лесным хозяйством (лесхозов, лесничеств) в целях выполнения соответствующих функций, которые им делегированы. Границы земель лесного фонда отграничиваются от земель иных категорий в соответствии с **материалами лесоустройства** — систематизированными сведениями о границах и составе земель лесного фонда. Данные этих материалов используются и заносятся в Государственный земельный кадастр.

Перевод земель лесного фонда в земли иных категорий возможен только по решению Правительства РФ. Перевод земель лесного фонда в земли иных категорий нельзя путать с переводом лесных земель в нелесные. Перевод лесных земель в нелесные категории земель не меняет, меняется только их использование в целях видов лесопользования, установленных ЛК РФ.

Земли поселений делятся на зоны в соответствии со ст. 85 ЗК РФ. К некоторым из этих зон законодатель приписал применение аналогии режима иных категорий земель. ЗК РФ регулирует особенности правового режима каждой категории земель. В соответствии с основными его положениями разрабатываются соответствующие подзаконные норма-

тивно-правовые акты, которые устанавливают ограничения по использованию соответствующей категории земель, особенности их охраны, в том числе путем установления санитарно-защитных и охранных зон, а также иные требования в целях охраны и рационального использования земель.

В науке экологического права имеются понятия, которые отражают взаимосвязь разных природных объектов. Так, например, подчеркивается существование водно-земельных природных отношений. Данное понятие появилось из-за особенностей самих водных объектов, которые представляют собой совокупность водной массы и сопряженной с ней земли. Водный объект не может существовать без определенной земельной площади. При решении таких отношений возникает сложный комплекс правового регулирования норм земельного права, экологического права, водных правовых отношений.

Согласно законодательству РФ к землям водного фонда относят земли, которые заняты самими водными объектами; земли водоохраных зон водных объектов; земли, занятые водозаборами, гидротехническими сооружениями и иными водохозяйственными сооружениями. Порядок использования и охраны земель водного фонда определяется как земельным, так и водным законодательством.

В соответствии с Водным кодексом Российской Федерации (ВК РФ) определено понятие водоохраных зон, а также бечевника (двадцатиметровая береговая полоса от уреза воды в сторону суши с ограниченным режимом использования). Земли водного фонда нельзя путать с землями водного транспорта, которые входят в иную категорию земель, общее название которой — земли промышленности, транспорта, энергетики, связи. Земли, занятые берегоукрепительными сооружениями и берегоукрепительными насаждениями, также должны входить в состав земель водного фонда. Особое правовое регулирование земель водного фонда касается режима охраны морей, трансграничных водных объектов (объектов, которые протекают и пересекают границу между двумя и более иностранными государствами).

В соответствии с нормами международного права получили особый правовой режим отдельные водные объекты, а соответственно и земли, прилегающие к ним. Принят ряд федеральных законов, регулирующих особенности правового режима земель водного фонда на трансграничных площадях, в частности Федеральные законы от 30 ноября 1995 г. № 187-ФЗ «О континентальном шельфе Российской Федерации», от 17 декабря 1998 г. № 191-ФЗ «Об исключительной экономической зоне Российской Федерации».

Порядок осуществления государственного земельного контроля регламентирован постановлением Правительства РФ от 15 ноября

2006 г. № 689, в частности устанавливается порядок осуществления государственного земельного контроля за соблюдением земельного законодательства, за соблюдением требований по охране и использованию земель, за воспроизводством плодородия земель сельскохозяйственного назначения всех юридических лиц, физических лиц и должностных лиц. Органами, осуществляющими государственный земельный контроль, являются Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии, Федеральная служба по надзору в сфере природопользования, Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору и их территориальные органы.

1.11.5. Рациональное использование и охрана лесных ресурсов

Рациональное использование лесных ресурсов и их охрана в современных условиях невозможны без учета первичной переработки древесины, орехов, ягод, грибов и прочих даров природы на предприятиях, комбинатах и т.д., которые должны в процессе функционирования бережно и экономически оправданно участвовать в их использовании.

Под организацией природоохранных и ресурсосберегающих мероприятий понимается намечаемая хозяйственная деятельность в лесных массивах и в рекреационных зонах — заповедниках, заказниках, национальных парках, зонах отдыха, ботанических садах, дендропарках и других лесохозяйственных объектах.

Закон об охране окружающей среды установил, что лес и иная растительность являются объектами охраны окружающей среды (ст. 4). Правовой режим и регулирование вопросов леса и иной растительности имеют различия. Но независимо в целом от правового статуса любые насаждения играют существенную роль в обеспечении климата, среды обитания живых организмов, поддержании правильного кислородного баланса и т.д.

Декларация тысячелетия Организации Объединенных Наций, утвержденная резолюцией № A/RES/55/2 Генеральной Ассамблеи ООН от 8 сентября 2000 г., определила: «Мы не должны жалеть усилий в деле избавления всего человечества, и прежде всего наших детей и внуков, от угрозы проживания на планете, которая будет безнадежно испорчена деятельностью человека и ресурсов которой более не будет хватать для удовлетворения их потребностей».

Леса обладают «средообразующими, водоохранными, защитными, санитарно-гигиеническими, оздоровительными и иными полезными природными свойствами». Так, леса создают почву, смягчают климат, предотвращают наводнения, сохраняют влагу, противодействуя засухам,

уменьшают эрозионное воздействие дождей, удерживают почву на склонах и предохраняют реки и морские побережья от заиления. Кроме того, особо следует подчеркнуть экономическое значение леса и иной растительности для удовлетворения потребностей человека.

В соответствии с преамбулой ЛК РФ регулирование лесных отношений осуществляется с учетом представлений о лесе как совокупности лесной растительности, земли, животного мира и других компонентов окружающей природной среды, имеющей важное экологическое, экономическое и социальное значение. В научной литературе встречается также следующее определение. **Леса** — это основной тип растительности, господствующий ярус которого образован деревьями одного или нескольких видов с сомкнутыми кронами.

Следует также подчеркнуть, что лес, в соответствии со статьей Гражданского кодекса Российской Федерации (ГК РФ), является самостоятельным объектом гражданских правоотношений и является недвижимостью.

Согласно ст. 72 Конституции РФ, лесное законодательство находится в совместном ведении РФ и субъектов РФ. Согласно ст. 48 ЛК РФ, полномочия органов государственной власти РФ и органов государственной власти субъектов РФ в области использования, охраны, защиты лесного фонда и воспроизводства лесов устанавливаются Лесным кодексом, а также заключенными в соответствии с Конституцией РФ договорами о разграничении предметов ведения и полномочий между органами государственной власти РФ и органами государственной власти субъектов РФ. Исключительные полномочия РФ в области использования, охраны, защиты лесного фонда и воспроизводства лесов регламентированы ст. 46 ЛК РФ, а субъектов РФ — ст. 47 ЛК РФ.

Особая взаимосвязь существует между лесным и земельным законодательством. Лес произрастает на участках лесного фонда. Земли лесного фонда — это категория земель, а сам лес — совокупность земли, растительности и других компонентов.

Земельное законодательство регулирует отношения по использованию и охране земель в Российской Федерации как основы жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории (земельные отношения). К отношениям по использованию и охране лесов применяются лесное законодательство, специальные федеральные законы. К земельным отношениям нормы лесного законодательства применяются, если эти отношения не урегулированы земельным законодательством.

Имущественные отношения по владению, пользованию и распоряжению земельными участками, а также по совершению сделок с ними

регулируются гражданским законодательством, если иное не предусмотрено земельным, лесным, водным законодательством, законодательством о недрах, об охране окружающей среды, специальными федеральными законами.

Размежевание земельного, лесного и других отраслей права имеет немаловажное значение. При этом согласно ЛК РФ:

- лесное законодательство регулирует лесные отношения, т.е. распространяется на леса, входящие и не входящие в лесной фонд, и на земли лесного фонда, не покрытые лесной растительностью;

- лесное и земельное законодательство регулирует отношения в области использования и охраны земель лесного фонда;

- гражданское, земельное, водное законодательство, законодательство о растительном мире, соответствующие статьи ЛК РФ регулируют отношения в области использования, охраны, защиты и воспроизводства древесно-кустарниковой растительности (ст. 5 ЛК РФ);

- гражданское и иное законодательство РФ регулирует отношения по использованию различных видов лесной продукции.

При регулировании земельных отношений применяется принцип разграничения действия норм гражданского законодательства и норм земельного законодательства в части регулирования отношений по использованию земель, а также принцип государственного регулирования приватизации земли.

Объектами лесных отношений являются:

- лесной фонд Российской Федерации;

- участки лесного фонда;

- права пользования участками лесного фонда;

- леса, не входящие в лесной фонд;

- участки лесов, не входящих в лесной фонд;

- права пользования участками лесов, не входящих в лесной фонд;

- древесно-кустарниковая растительность.

Понятие участка лесного фонда введено для того, чтобы подчеркнуть единство в правовом регулировании как земель лесного фонда, так и лесов, на них произрастающих. Так, согласно ЛК РФ, к участкам лесного фонда относятся участки леса, а также участки лесных земель, не покрытых лесной растительностью, и участки нелесных земель. Древесно-кустарниковой растительностью является растительность, расположенная на землях сельскохозяйственного назначения, транспорта, землях населенных пунктов (поселений) и иных категорий, за исключением земель лесного фонда, лесов, не входящих в лесной фонд.

Участки лесного фонда могут предоставляться в пользование физическим и юридическим лицам в установленном законодательством по-

рядке, права пользования участками лесного фонда являются объектами лесных отношений. Городские леса и леса обороны и участки, на которых они расположены, также являются объектами лесных отношений. А поскольку законодательство допускает их также предоставлять на определенных правах заинтересованным лицам, права пользования участками лесов, не входящих в лесной фонд, также являются объектами лесных отношений.

Лесной фонд составляют все леса, за исключением лесов, расположенных на землях обороны и землях поселений — городские леса, а также земли лесного фонда, не покрытые лесной растительностью (лесные земли и нелесные земли). Таким образом, лесной фонд представляет собой совокупность самой лесной растительности (леса) и земель в границах лесного фонда, как занятых таковой растительностью, так и не занятых ею.

В соответствии с Земельным кодексом земли в РФ по целевому назначению подразделяются на семь категорий. Земли лесного фонда являются самостоятельной категорией земель. Согласно земельному и лесному законодательству, к землям лесного фонда относятся лесные земли (земли, покрытые лесной растительностью и не покрытые ею, но предназначенные для ее восстановления, — вырубки, гари, редины, прогалины и др.) и предназначенные для ведения лесного хозяйства нелесные земли (просеки, дороги, болота и др.). Главное обстоятельство состоит в том, что нелесные, как и лесные, земли расположены только в границах лесного фонда.

В Лесном и Земельном кодексах подчеркивается, что границы лесного фонда определяются путем отграничения земель лесного фонда от земель иных категорий в соответствии с материалами лесоустройства. Причем это отграничение должно заноситься в данные государственного земельного кадастра. Таким образом, осуществляется соотношение двух материалов по учету земель соответствующих категорий.

Государственный земельный кадастр — этот систематизированный свод документированных сведений, получаемых в результате проведения государственного кадастрового учета земельных участков, о местоположении, целевом назначении и правовом положении земель РФ и сведений о территориальных зонах и наличии расположенных на земельных участках и прочно связанных с этими земельными участками объектов.

От земель лесного фонда следует отличать понятие самого лесного фонда и понятие леса. Как уже отмечалось, земли лесного фонда являются самостоятельной категорией земель. В законодательстве содержатся нормы, позволяющие осуществлять перевод земель из одной категории в другую. Следует только соблюдать определенный порядок, в том числе

компетенцию для реализации данной процедуры у соответствующих органов.

Перевод лесных земель в нелесные земли для использования их в целях, не связанных с ведением лесного хозяйства, использованием лесным фондом, осуществляется:

- в лесах первой группы — Правительством РФ по представлению федерального органа исполнительной власти в области лесного хозяйства;
- в лесах второй и третьей групп — территориальным органом федерального органа исполнительной власти в области лесного хозяйства.

Порядок перевода лесных земель в нелесные земли для использования их в целях, не связанных с ведением лесного хозяйства, использованием лесным фондом, устанавливается Правительством РФ. При переводе лесных земель в нелесные земли для использования их в целях, не связанных с ведением лесного хозяйства, использованием лесным фондом, а также при переводе земель лесного фонда в земли иных категорий граждане и юридические лица, в интересах которых осуществляется перевод, возмещают потери лесного хозяйства. Порядок расчета и возмещения потерь лесного хозяйства при указанных переводах устанавливается Правительством РФ.

В соответствии с ЛК РФ все леса в лесном фонде делятся на группы. Выделяются леса первой, второй и третьей группы. В основу такого деления положены экономические, экологические и социальные функции лесов. При разделении лесов на группы учитываются их местоположение и, как следствие того, функциональное назначение. В обоснование отнесения лесов к соответствующей группе ложатся материалы лесоустройства как система мероприятий по обеспечению рационального использования лесного фонда, повышению эффективности ведения лесного хозяйства и осуществлению единой научно-технической политики в лесном хозяйстве и материалы специальных обследований в установленном Правительством РФ порядке. По каждой группе лесов должны определяться границы участков лесного фонда. Правовой статус леса в зависимости от группы лесов влияет на порядок ведения лесного хозяйства в лесах, использования лесного фонда, а также на порядок изъятия участков лесного фонда и перевода земель в другие категории и перевода лесных земель в нелесные.

Леса первой группы — леса, основным назначением которых является выполнение водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных, иных функций, а также леса особо охраняемых природных территорий. Они разделяются на 20 категорий защитности. Леса данной группы имеют наибольшую ценность в плане экологического значения и выполняют природоохранные функции. Так, например, к данной группе

лесов относятся: противоэрозионные леса; леса зеленых зон поселений; леса национальных парков; заповедные лесные участки.

Леса второй группы — леса в регионах с высокой плотностью населения и развитой сетью наземных транспортных путей, леса, выполняющие водоохранные, защитные, санитарно-гигиенические, оздоровительные и иные функции, имеющие ограниченное эксплуатационное значение, а также леса в регионах с недостаточными лесными ресурсами, для сохранения которых требуется ограничение режима лесопользования. В силу своего местоположения они являются менее ценными. Однако законодатель, указывая на их ограниченное эксплуатационное назначение, тем самым подчеркнул, что эти леса не должны расцениваться в качестве возможности для их прямого, хозяйственного использования. Целевое назначение данной группы лесов выражается как в экологической функции, так и возможной народнохозяйственной принадлежности.

Леса третьей группы — леса многолесных регионов, имеющие преимущественно эксплуатационное назначение. Именно они используются для заготовки древесины, и в отличие от лесов второй группы основной целевого назначения имеют хозяйственное использование. Леса третьей группы разделяются на освоенные и резервные, название которых говорит само за себя.

Во всех группах леса могут выделяться особо защитные участки с ограниченным режимом лесопользования (берего- и почвозащитные участки леса вдоль берегов водных объектов, склонов оврагов и балок, опушек лесов на границах с безлесными территориями, места обитания и распространения редких и находящихся под угрозой исчезновения диких животных, растений и т.д.).

В соответствии с действующим лесным законодательством видами прав на участки лесного фонда являются:

- 1) аренда (от 1 года до 99 лет);
- 2) безвозмездное пользование (с максимальным сроком до 99 лет);
- 3) концессия (от 1 года до 99 лет);
- 4) краткосрочное пользование (на срок до 1 года).

Использование участков лесного фонда может осуществляться как с изъятием лесных ресурсов, так и без их изъятия.

ЛК РФ оборот лесного фонда не допускается. Купля-продажа, залог и совершение других сделок, которые влекут или могут повлечь за собой отчуждение участков лесного фонда, а также участков лесов, не входящих в лесной фонд, не допускаются.

Постановлением Правительства РФ от 23 сентября 2010 г. № 736 «О Федеральном агентстве лесного хозяйства» утверждены положения о данном органе исполнительной власти, осуществляющим функции

по оказанию государственных услуг, управлению государственным имуществом и правоприменительные функции в сфере лесного хозяйства.

Основные функции Россельхоза:

- обеспечение рационального, непрерывного и неистощительного лесопользования, воспроизводства, охраны и защиты лесов, объектов животного мира;

- семеноводство, сохранение полезных свойств леса;

- предоставление прав пользования участками лесного фонда;

- обеспечение проведения лесоустройства;

- мониторинг лесов;

- учет лесного фонда, отнесение в установленном порядке лесов к группам лесов и категориям защитности лесов первой группы, а также перевод лесов из одной группы лесов или из категории защитности лесов первой группы соответственно в другую группу или категорию;

- ведение государственного лесного кадастра;

- рассмотрение ходатайств о переводе лесных земель в нелесные, переводе земель лесного фонда в земли иных категорий.

Государственный контроль за использованием, охраной, защитой лесного фонда и воспроизводством лесов закрепили как одну из функций за Федеральной службой по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор).

Основными задачами государственной лесной охраны РФ являются:

- обеспечение охраны и защиты лесов, объектов животного мира и среды их обитания на землях лесного фонда;

- осуществление государственного контроля за состоянием, использованием, охраной, защитой лесного фонда и воспроизводством лесов, а также в лесах, не входящих в лесной фонд;

- организация пользования лесным фондом.

Минприроды России осуществляет координацию и контроль деятельности находящихся в его ведении Федеральной службы по надзору в сфере экологии и природопользования, Федерального агентства водных ресурсов, Федерального агентства лесного хозяйства и Федерального агентства по недропользованию.

Свой перечень функций имеет и у субъекта РФ в области использования, охраны, защиты лесного фонда и воспроизводства лесов, которые перечислены в ЛК РФ. К полномочиям органов государственной власти субъектов РФ, осуществляемым за счет субвенций из федерального бюджета, относятся:

- 1) тушение лесных пожаров в лесном фонде на территории субъекта РФ;

2) осуществление прав владения, пользования и распоряжения лесами, ранее находившимися во владении сельскохозяйственных организаций, их охрана, защита и воспроизводство, в том числе:

- принятие решений о предоставлении участков лесного фонда в аренду, безвозмездное пользование и краткосрочное пользование,
- организация и проведение лесных конкурсов и лесных аукционов,
- определение ставок лесных податей,
- выдача лесорубочного билета, ордера и (или) лесного билета,
- разрешение проведения в лесном фонде строительных работ, добычи полезных ископаемых, прокладки коммуникаций и выполнения иных работ, не связанных с ведением лесного хозяйства и осуществлением лесопользования, если для этого не требуется перевода лесных земель в нелесные земли или перевода земель лесного фонда в земли других категорий,
- обеспечение проведения лесоустройства,
- обеспечение воспроизводства лесов,
- обеспечение защиты лесов от вредителей и болезней леса,
- проведение мероприятий по профилактике лесных пожаров, противопожарному обустройству.

Органы, уполномоченные в области использования, охраны и защиты лесного фонда, могут привлекать к административной ответственности виновных юридических, должностных лиц и граждан за правонарушения.

Наиболее распространенными административными правонарушениями являются:

- самовольное занятие земельного участка (в части участков земель лесного фонда и земель лесов, не входящих в лесной фонд);
- самовольное занятие участка лесного фонда или участка леса, не входящего в лесной фонд;
- нарушение правил лесопользования;
- незаконная порубка, повреждение либо выкапывание деревьев, кустарников или лиан;
- нарушение требований к охране лесов;
- нарушение правил пожарной безопасности в лесах.

В соответствии с Уголовным кодексом Российской Федерации (УК РФ) составами уголовных преступлений являются:

- незаконная порубка деревьев и кустарников;
- уничтожение или повреждение лесов.

1.11.6. Заповедники и другие особо охраняемые и рекреационные объекты

В природоохранной и ресурсосберегающей деятельности заповедники выполняют функции накопления научной информации воспроизводства растительного и животного мира планеты, отдельных регионов. Им принадлежит значительная роль в возобновлении и увеличении особо ценных в хозяйственном или научном отношении животных, птиц и растений.

Национальные парки, зоны отдыха, скверы предназначены для сохранения природных комплексов, а также для образовательных, культурных целей и организации отдыха и туризма населения. Площадь перечисленных объектов в различных регионах страны не одинакова и составляет в среднем 5–30% от общей территории региона, что явно недостаточно для выполнения возложенных на них функций.

1.11.7. Воспроизводство и охрана животного мира

Анализ мероприятий по воспроизводству животного мира свидетельствует о том, что эти процессы далеки от оптимальных. Главными причинами осложнений в воспроизводственных процессах являются ухудшение экологической обстановки, подрыв кормовой базы в результате неоптимального строительства промышленных объектов, транспорта и другой производственной и социальной инфраструктуры, сверхнормативный отлов и отстрел животных, рыб и птиц.

Сложившаяся обстановка в окружающей среде приводит к подрыву материальной базы воспроизводства животного мира, а следовательно, и всей эколого-экономической системы в регионах страны.

1.11.8. Рациональное использование и охрана минеральных ресурсов

В программах по рациональному использованию и охране природных ресурсов определяющее место занимают минеральные ресурсы. Это основное направление в экономике природопользования. Важнейшими составляющими программы рационального использования минеральных ресурсов являются способы разработки месторождений полезных ископаемых, прогрессивность технологических процессов их добычи, обогащения и переработки. При решении задач по эффективному освоению месторождений и охране минеральных ресурсов должна проводиться огромная подготовительная работа по выбору способов добычи полезных

ископаемых, а также внедрению передовой технологии горнодобывающих работ.

Особую сложность решения задач рационального использования и охраны минеральных ресурсов составляет добыча угля, железной руды и других твердых пород. При разработке этих ресурсов широкое распространение получили так называемые открытые способы, при которых значительные площади земли заняты под отвалы, карьеры и другие нужды горнодобывающей промышленности. Это вызывает необходимость рекультивации нарушенных земель.

Рекультивация земель — приведение территории в состояние, делающее возможным их дальнейшее использование в сельскохозяйственном или лесном направлении, строительстве, создании зон отдыха.

Под рациональным природопользованием понимается совокупность мероприятий по снижению потерь сырья (материалов) на транспорте, уменьшению отходов производств, полноте повторного использования отходов производства в строительстве, промышленности, непромышленной сфере и сельском хозяйстве и охрана окружающей среды от отрицательного антропогенного воздействия. Отсюда следует, что проведение ресурсосберегающих и природоохранных мероприятий направлено на максимальную экономию расхода воды, охрану атмосферного воздуха, недопущение ветровой и водной эрозии почв, оврагообразования и т.п.

Для промышленности определяющим уровнем природоохранной и ресурсосберегающей деятельности являются показатели экономики малоотходной и безотходной технологии производств, которые в условиях развития рыночных отношений будут учитываться при плате за природные ресурсы и возмещении экономических и социальных ущербов.

Успешное решение природоохранной и ресурсосберегающей деятельности во многом зависит от четкого выполнения строительства природоохранных объектов, разработки и внедрения в производство малоотходной или безотходной технологии, организации оборотного водоснабжения на предприятиях и т.п.

Контрольные вопросы и задания

1. Из чего складывается природный потенциал страны?
2. Назовите составляющие воспроизводства и охраны животного мира.
3. В чем заключается рациональное использование природных ресурсов?
4. Обозначьте основные задачи воспроизводства и охраны водных, земельных, лесных ресурсов и атмосферного воздуха.

1.12. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТОКСИЧНЫМИ И РАДИОАКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Поступление в природную среду любых твердых, жидких, газообразных веществ, микроорганизмов или видов энергии (звукового, электромагнитного или радиоактивного излучения) в количествах, вызывающих изменения состава и свойств компонентов природы и оказывающих вредное воздействие на человека, флору и фауну, считается загрязнением окружающей среды.

По происхождению загрязнения окружающей среды разделяют на антропогенные и естественные, по воздействию — на организмы и экосистемы (механические, физические, биологические и химические).

При размещении, проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатацию хозяйственных и других объектов, а также при внедрении новых технологических процессов должно учитываться их влияние на состояние водных объектов и окружающую природную среду.

1.12.1. Загрязнение атмосферного воздуха

Атмосфера как экологический компонент — это слой воздуха в подпочве и над ее поверхностью, в пределах которого наблюдается взаимное влияние всех частей экосистемы (включая сам воздух). Поэтому загрязнение воздуха отражается на изменении состава и свойств компонентов природы и здоровье человека.

Загрязнители поступают в атмосферу от естественных и антропогенных источников. К числу веществ, выделяемых естественными источниками, относятся:

- пыль растительного, вулканического и космического происхождения;
- пыль, возникающая при эрозии почвы;
- частицы морской соли;
- туман;
- продукты сгорания при лесных и степных пожарах;
- газы вулканического происхождения;
- различные продукты растительного, животного и микробиологического происхождения и др.

Указанные загрязнения создают естественный фон. По мере роста промышленного производства антропогенное загрязнение атмосферы Земли увеличивается.

Сравнение концентраций некоторых газообразных загрязнителей для сельской местности и городов России показывает, что в городах

возникла критическая ситуация по этому показателю качества воздуха. Экосистемы крупного города уже не могут выполнять функцию его обеспечения чистым воздухом. Прогрессирует загрязнение атмосферы и насыщение биосферы тяжелыми металлами. Подсчитано, что за всю историю человеческого общества выплавлены около 20 млрд т железа. Количество железа в составе сооружений, машин, оборудования сейчас исчисляется приблизительно в 6 млрд т. Следовательно, примерно 14 млрд т рассеяны в окружающей среде за счет коррозии и других процессов. Еще значительнее рассеивание ртути и свинца, которое составляет 80—90% от их годового производства.

При сжигании угля в окружающую среду вместе с золой и отходящими газами выбрасываются некоторые важные в хозяйственном аспекте элементы. Особо опасны выбросы электростанций, потребляющих уголь, которые и являются в основном причиной кислотных дождей.

Четко видна тенденция к увеличению общего количества веществ-загрязнителей. Основным источником загрязнения воздуха стал автомобильный транспорт — на его долю приходится до 83% выбросов вредных веществ в загрязненный воздух города.

Для атмосферной фотохимии характерно образование нежелательных соединений, служащих основой фотохимического смога. Основные продукты этих фотохимических реакций — альдегиды, кетоны, ароматические углеводороды, угарный газ, кислотные оксиды CO_2 , SO_2 , NO_2 , органические нитраты и оксиданты — озон, диоксид азота и др.

Ежегодно с осадками выпадают миллионы тонн кислот и других загрязнителей, что опасно в плане глобального изменения химии природной среды. Выбросы диоксида серы (SO_2) с отходящими газами промышленности наносят также большой экономический ущерб, так как теряется такое ценное вещество, как сера.

1.12.2. Загрязнение водного бассейна

Гидросфера — это совокупность всех вод Земли: глубинных, почвенных, поверхностных, материковых, океанических и атмосферных.

Как особая земная оболочка рассматриваются лишь воды, находящиеся на поверхности планеты. Наибольшее практическое значение для человека имеют пресные воды рек. Однако в современную эпоху они стали транспортировать отходы. Воды на водосборной территории по руслам рек загрязняются и стекают в моря и океаны.

Ситуация с водными ресурсами России в настоящее время весьма напряженная. Большая часть использованной в хозяйстве речной воды возвращается в реки и водоемы в виде сточных вод. Наибольший объем

сброса загрязненных производственных и коммунальных сточных вод (42%) приходится на бассейн Каспийского моря, в том числе на водные объекты бассейна Волги, где проживают около 60 млн человек. К наиболее загрязненным морским районам Российской Федерации относятся Азово-Черноморский регион, Северный Каспий, Финский залив и залив Петра Великого Японского моря.

Загрязнение рек, озер, морей и океанов происходит с нарастающей скоростью, так как в водоемы поступает огромное количество взвешенных и растворенных веществ (неорганических и органических) из воздуха, почвы и от хозяйственных объектов. В воды попадают промышленные и бытовые отходы, содержащие соли различных металлов, яды, пестициды, удобрения, моющие средства, радиоактивные вещества. Более $\frac{2}{3}$ загрязняющей водные системы нефти поступает в результате сброса отходов нефтепродуктов, используемых автомобилями и машинным оборудованием. В результате аварий судов, промывки резервуаров танкеров, утечки нефти при ее добыче в шельфовой зоне ежегодно в воды Мирового океана попадают до 12–15 млн т нефти. Каждая тонна нефти покрывает тонкой пленкой примерно 12 км² водной поверхности и загрязняет до миллиона тонн морской воды. Тяжелые металлы (свинец, ртуть, цинк, медь, кадмий) и другие токсичные вещества накапливаются в пищевых цепях экосистем, конечным звеном которых является человек.

Загрязнение Мирового океана приводит к постепенному снижению первичной биологической продукции. По оценкам ученых, она сократилась к настоящему времени на 10%. Соответственно этому снижается и ежегодный прирост массы других обитателей моря.

В целом для Мирового океана, по прогнозам, рост загрязнений увеличится в недалеком будущем в 1,5–3 раза. Соответственно этому будет ухудшаться и экологическая ситуация. Ожидается, что количество первичной биологической продукции океана может понизиться в ряде крупных районов на 20–30% по сравнению с нынешней ситуацией.

Анализ мирового водохозяйственного баланса показал, что на все виды водопользования тратятся 2200 км³ чистой воды в год. До сих пор рост качества очистных сооружений отстает от роста потребления воды. Однако проблема очистки более серьезна, так как даже при самой совершенной технологии, включая биологическую, все растворенные неорганические вещества и до 10% органических загрязняющих веществ остаются в очищенных сточных водах. Такая вода вновь может стать пригодной для хозяйственного потребления только после ее многократного разбавления чистой природной водой. На разбавление стоков уходят почти 20% ресурсов пресных вод мира.

Расчеты в предположении, что нормы водопотребления снизятся, а очистка охватит все сточные воды, показали, что все равно на разбавление сточных вод ежегодно потребуется 30–35 тыс. км³ пресной воды. Это означает, что ресурсы полного мирового речного стока будут близки к исчерпанию, а во многих районах мира они уже исчерпаны. Ведь 1 м³ очищенной сточной воды «портит» 10 м³ речной воды, а неочищенной — в 3–5 раз больше. Количество пресной воды не уменьшается, но ее качество резко падает, она становится непригодной для потребления.

1.12.3. Загрязнение почвы

Почва — это самостоятельное естественное тело, возникшее в результате воздействия живых и мертвых организмов, атмосферы и природных вод на поверхности горных пород в обстановке различного климата и рельефа и в условиях земной гравитации.

При антропогенной нагрузке наибольшей трансформации подвергается поверхностный горизонт литосферы в пределах суши, и в первую очередь почва. Суша занимает 29,2% поверхности земного шара и включает земли различной категории, из которых важнейшее значение имеет плодородная почва. Площади пахотных земель постоянно сокращаются из-за горнопромышленных разработок, расширения селитебных территорий, зон промышленного, гидротехнического строительства. Застроенные земли занимают ныне более 150 млн га, а уже через несколько лет их площадь может возрасти до 300 млн га. Полностью урбанизированная поверхность земли, где дождевая вода не проникает в почву, составляет около 50 млн га (соответствует площади такого, например, государства как Франция). Это особо опасно, так как происходит нарушение круговорота воды и водного баланса, что отрицательно влияет на состояние экосистемы Земли в целом.

При неправильной эксплуатации почвы безвозвратно уничтожаются в результате эрозии, засоления, загрязнения промышленными и другими отходами. Под влиянием деятельности людей возникает ускоренная эрозия, когда почвы разрушаются в 100–1000 раз быстрее, чем в естественных условиях. Разрушению почв способствует вырубка леса. В результате процесса эрозии за последнее столетие утрачены 2 млрд га плодородных земельных угодий, или 27% земель сельскохозяйственного использования.

Что касается химического загрязнения литосферы, то в наибольшей степени от него также страдают почвы. Загрязнение почв связано с загрязнением атмосферы и вод. В почву попадают твердые и жидкие промышленные, сельскохозяйственные и бытовые отходы. Основными

загрязнителями почвы являются металлы и их соединения, радиоактивные вещества, удобрения и пестициды. О масштабах химического преобразования поверхности литосферы можно судить по следующим данным: за столетие (1870—1970) на земную поверхность попали свыше 20 млрд т шлаков, 3 млрд т золы. Выбросы цинка, сурьмы составили по 600 тыс. т, мышьяка — 1,5 млн т, кобальта — свыше 0,9 млн т, никеля — более 1 млн т. Суммарные неконтролируемые выбросы ртути составляют 4—5 тыс. т в год, а из каждой тонны добываемого свинца до 25 кг поступают в окружающую среду. Огромное количество свинца выделяется в атмосферу и с выхлопными газами автомобилей.

Самоочищение почв, как правило, — медленный процесс. Токсичные вещества накапливаются, что способствует постепенному изменению химического состава почв, нарушению единства геохимической среды и живых организмов. Из почвы токсичные вещества могут попасть в организмы животных, людей и вызвать нежелательные последствия

Отходы — побочные продукты промышленного, сельскохозяйственного или коммунального (коммунально-бытового) производства, которые не имеют применения в народном хозяйстве.

Главными поставщиками промышленных отходов являются черная и цветная металлургия, электроэнергетика, химическая промышленность, добывающая промышленность, а в последнее время и строительная отрасль.

В России положение с отходами представляет огромную экономическую и экологическую проблему. По расчетам специалистов Минприроды России, в РФ ежегодно образуются около 7 млрд т отходов, а утилизируются всего 2 млрд т, т.е. 28%. В то же время есть данные о реальном использовании лишь 5% отходов, основную долю которых составляют металлургические шлаки. На территории страны в отвалах и хранилищах накоплены около 80 млрд т твердых отходов различного типа. При этом из хозяйственного оборота изымаются сотни тысяч гектаров земель. Сконцентрированные в отвалах, хранилищах, на свалках отходы являются источниками загрязнения почвы, атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, причиной угнетения растительного и животного мира. Жизнь людей вблизи хранилищ отходов вредна для здоровья. Особую опасность представляют накапливаемые в отвалах и свалках высокотоксичные и экологически опасные отходы, общее количество которых достигло 1,6 млрд т и ежегодно увеличивается на 75 млн т, из которых перерабатываются и обезвреживаются лишь 18%.

Вынужденное хранение огромного количества отходов, устройство и содержание отвалов требуют огромных затрат, которые составляют 8—10% от стоимости основной продукции (электроэнергии, чугуна и т.д.).

Так, только за одни сутки работы ТЭС средней мощности сжигается около 10 000 т угля и образуется свыше 1000 т золы и шлака, под отвал которых требуется площадь более 1 га в год. На многих российских ТЭС ежегодный выход золы и шлака превышает 1 млн т, а на станциях, сжигающих многозольное топливо, достигает 5 млн т. В то же время многие промышленные отходы по своему составу и свойствам близки к природному сырью и являются источником техногенного сырья для промышленности строительных материалов и строительства. Установлено, что использование промышленных отходов позволяет покрыть до 40% потребности строительства в сырьевых ресурсах, на 10–30% сократить затраты на изготовление строительных материалов и значительно снизить антропогенные нагрузки на окружающую среду.

Огромной проблемой крупных городов является накапливание твердых бытовых отходов (ТБО). Это твердые отбросы и другие вещества, не утилизируемые в бытовой деятельности человека, которые образуются в результате амортизации предметов быта и самой жизни людей, включая твердую фазу сточных вод. В населенных пунктах России ежегодно образуются около 115–118 млн м³ ТБО. Исходя из сложившегося ежегодного прироста, ожидается, что в ближайшие годы их объем возрастет до 170–180 млн м³.

Опасным становится увеличение доли синтетических полимерных материалов, которые практически не подвержены разложению. В ряде случаев морфологический состав строительного мусора сегодня на 50% и более представлен синтетическими полимерными материалами на основе полистирола, полихлорвинила и др. Эти материалы практически не подлежат переработке и являются основной проблемой при утилизации строительного мусора.

В России скопилось большое количество вторичного сырья, содержащего драгоценные и стратегические металлы. Во многом это связано с сокращением вооружений, снятием с эксплуатации и заменой военной техники и компьютеров старого типа, в которых широко применялись золото, серебро, платина, палладий, медь, алюминий. Эксперты оценивают объем такого лома в 200–500 тыс. т, что примерно в 28 раз больше, чем в США.

Важнейшие виды отходов промышленности, используемых в производстве строительных материалов:

- 1) шлаки черной металлургии: доменные, мартеновские, ферро-марганцевые;
- 2) отходы цветной металлургии:
 - шлаки (медеплавильных печей, никелевого производства, свинцовой шахтной плавки и т.д.),

- шламы (бокситный, нефелиновый, каолиновый, боксито-нефелиновый и др.),
 - вязущие автоклавного твердения,
 - золы и шлаки тепловых электростанций;
- 3) вскрышные породы: вскрышные и пустые породы; хвосты обогащения; флотационные хвосты;
- 4) отходы угледобычи и углеобогащения: отходы коксохимических предприятий; углеобогатительных фабрик; шахтные породы;
- 5) гипсовые отходы химической промышленности: фосфогипс, фторгипс, титаногипс, борогипс, сульфогипс;
- 6) отходы древесины: кора, пни, вершины, ветви, сучья, горбыль, стружки, щепы, опилки и т.д.;
- 7) отходы промышленности строительных материалов: цементная пыль, каменная пыль, крошка, кирпичный бой, бракованный и старый бетон и т.д.;
- 8) прочие отходы и вторичные ресурсы: стекольный бой и отходы стекла, макулатура, тряпье, изношенные шины и т.д.

Все материалы, полученные при использовании отходов, требуют специальной экологической оценки на безопасность и прежде всего гигиенической сертификации.

Существуют четыре подхода при работе с ТБО: захоронение, сжигание, повторная переработка компонентов (рисайклинг) и компостирование. Наиболее привлекательным с экологической точки зрения является рисайклинг. Технологическая цепочка при этом начинается с сортировки отходов.

1.12.4. Влияние загрязнителей на компоненты городской системы

Загрязнители — любые (природные и антропогенные) физические агенты, химические вещества и биологические виды (главным образом микроорганизмы), попадающие в окружающую среду или возникающие в ней в количествах, выходящих за рамки обычного своего наличия — предельных естественных колебаний или среднего природного фона в рассматриваемое время. Наиболее полный набор таких «помех» — загрязнений, приводящих к деградации экосистем и снижению качества среды проживания, можно представить в виде схемы комплексного загрязнения среды.

Наиболее опасными химическими загрязнителями для человека считаются диоксины, бензопирен, нитриты и нитраты, которые называют экологическими ловушками. Накапливаясь в организме, они

вызывают острые и хронические отравления и могут быть причиной иммунодефицита и других заболеваний. Эти вещества образуются при многих технологических процессах от целлюлозно-бумажного, металлургического и других производств до биологической очистки сточных вод и хлорирования питьевой воды, сжигания отходов, сгорания топлива в двигателях. Токсичный диоксин образуется при взаимодействии строительных материалов (линолеума, плиток, обоев) с огнем, и, по данным Института органической химии Российской академии наук (РАН), его ядовитость поражает воображение. Это вещество по своей токсичности превосходит соединения тяжелых металлов, хлорорганические пестициды (ДДТ, гексахлоран и пр.), а по канцерогенности — ароматический углеводород бензопирен.

Нитраты и нитриты, поступая в растения, не полностью перерабатываются, накапливаются в листьях, стволах, корнях и, попадая в организм теплокровных животных с пищей, превращаются в токсичные вещества, образуя вторичные загрязнители. В организме человека эти вещества вызывают тяжелые нарушения обмена веществ, аллергию, нервные расстройства и др.

Другим известным примером экологической ловушки являются радионуклиды. Они поступают в окружающую среду с промышленными отходами и радиоактивными выбросами атомной энергетики. Одним из наиболее опасных радионуклидов является стронций-90. Он поступает в организм через желудочно-кишечный тракт, легкие, кожные покровы, накапливается в скелете и мягких тканях, влияет на кровь, вызывает деструкцию костного мозга. Например, фосфогипс имеет повышенную радиоактивность именно из-за содержания стронция. Отсюда трудности с его использованием в строительстве.

Опасной экологической проблемой стало присутствие кислотных загрязнителей в окружающей среде. Увеличилось количество кислотных дождей и возросла концентрация в них соляной, азотной и серной кислот. Все это формирует агрессивную среду, разрушающую объекты городской системы и в первую очередь памятников всемирного культурного наследия.

Количество серы, вносимое в почвы в условиях города (в 4–5 раз больше, чем в сельской местности), привело к нарушению баланса серы в почве и усилило сульфатную коррозию конструктивных материалов фундаментов, стен подвальных помещений и т.д. Многие памятники архитектуры оказались в критической ситуации из-за коррозионных повреждений подземной части сооружений.

Группой риска в подземном пространстве крупных городов оказались сети объектов инженерного оборудования. Особенно большой вред,

наносимый почвенной коррозией, ощутим на трубопроводном транспорте. В начале XXI в. количество аварий и повреждений в нашей стране на различных видах инженерных коммуникаций возросло на 32—62%. Это в свою очередь приводит к нарушениям водного баланса в почве, подтоплениям зданий, возникают проблемы гидроизоляции, которые решить традиционными способами невозможно.

Загрязнение из-за утечки различных по своей агрессивности сред из огромных подземных резервуаров, канализационных коллекторов, трубопроводов наблюдается в первую очередь при высокой загрязненности и коррозионной активности среды. В свою очередь в результате таких утечек происходит загрязнение подземных питьевых горизонтов, что вызывает дефицит чистой питьевой воды. Ликвидация утечек и восстановление поврежденных труб требуют огромных материальных затрат, а ущерб от экологических последствий порой невозможно прогнозировать.

Загрязнение почв в городе привело к гибели природных комплексов и ведет к экологической гибели города. Наибольшее загрязнение почв в России наблюдается в городах и вдоль автомагистралей, а также на территориях промышленных предприятий.

Практически все перечисленные химические загрязнители окружающей среды наносят ущерб системам, созданным человеком. В присутствии загрязнителей ускоряется процесс коррозии строительных материалов, быстрее изнашиваются и разрушаются здания и сооружения, увеличивая тем самым загрязнение окружающей среды и образуя строительные отходы.

Не менее опасны отклонения от нормы физических параметров окружающей среды. Физические загрязнения окружающей среды (шум, вибрация, тепловое загрязнение, электромагнитные, радиационные поля) вызывают деградацию экосистем. Происходит гибель или миграция животных из зон этих воздействий, что сопровождается гибелью всей экосистемы.

Шум — одна из форм физического (волнового) загрязнения, адаптация к которому невозможна. Сильный шум более 90 дБ вызывает нервно-психический стресс и ухудшение слуха — вплоть до полной глухоты. Очень сильный шум (свыше 110 дБ) вызывает резонанс клеточных структур протоплазмы, ведущий к шумовому «опьянению», а затем и к разрушению тканей.

Заметным стало влияние и других физических загрязнителей на здоровье людей в крупных городах. Экологически опасными считаются три вида ионизирующего излучения: корпускулярное (альфа- и бета-излучения), электромагнитное (гамма-излучение) и близкое к нему рентге-

новское. Ионизирующее излучение оказывает наибольшее воздействие на высокоразвитые организмы. Микроорганизмы к нему более устойчивы. При биоценоотическом загрязнении основные нагрузки испытывает природная среда; в ней нарушается баланс видов, что приводит к гибели экосистем. Это всегда сопровождается биологическим загрязнением — появлением и размножением патогенных бактерий, которое может быть не менее опасным, чем химическое загрязнение. Например, экологические катастрофы всегда сопровождаются эпидемиями таких болезней, как холера, грипп и др.

В городе, где на значительных территориях практически уничтожена природная среда, преобладающим процессом повреждения зданий и сооружений стал биохимический процесс коррозии. Он приводит к быстрому разрушению органических и минеральных отделочных материалов, а также вызывает недопустимое для помещений биологическое загрязнение, сопровождающееся аллергическими реакциями и бронхитальными заболеваниями.

Деструктивное загрязнение наиболее часто наблюдается при строительстве из-за изменения ландшафтов на территории в процессе нерационального природопользования. В экосистему за счет строительной деятельности привносятся дополнительные техногенные компоненты. При этом не только происходят структурные изменения (система становится неоднородной, сложной), но и естественные взаимодействия оказываются нарушенными. Особенно опасен этот вид загрязнения в городах, так как при их строительстве нарушается требование экологической емкости территории, а оставшиеся на территории города природные комплексы не могут обеспечить эффективное очищение воздуха, воды, противостоять закислению почвы и превращению ее в пыль.

Реакция геологической среды на антропогенные воздействия чаще всего проявляется через значительное время, однако в таких масштабах, которые требуют колоссальных затрат на исправление ситуации и защиту построек.

Можно выделить следующие негативные последствия загрязнений:

- ухудшение качества окружающей среды для живых организмов, т.е. деаэрация;
- образование нежелательных потерь вещества, энергии, труда и средств, затраченных человеком для добычи и заготовки сырья и материалов, превращающихся в безвозвратные отходы, рассеиваемые в биосфере;
- необратимое разрушение как отдельных экологических систем, так и биосферы в целом, включая воздействие на глобальные физико-химические параметры среды;

- потери плодородных земель, снижение продуктивности экологических систем и биосферы в целом;
- коррозионные повреждения зданий и сооружений, изъятие из эко-системы новых ресурсов и повторное загрязнение окружающей среды;
- прямое или косвенное ухудшение физического и морального состояния человека как главной производительной силы общества.

1.12.5. Загрязнители внутри помещений

Современный человек проводит в зданиях в зависимости от образа жизни и условий трудовой деятельности от 52 до 85% суточного времени, поэтому внутренняя среда помещений, даже при относительно невысоких концентрациях большого количества токсичных веществ, оказывает значительное влияние на самочувствие, работоспособность, общую заболеваемость, иммунный статус и пр.

Среда внутри помещений может быть охарактеризована следующими параметрами: эстетическими, физическими, химическими и биологическими. Любое их отклонение от оптимальных значений для человека (оптимальные значения определены тем, что человек является составной частью экосистемы, и, следовательно, только естественный состав воздуха, воды и других экологических факторов окружающей среды для него будет благоприятен) проявляется в чувстве дискомфорта, плохом самочувствии и ухудшении здоровья.

Наибольшее негативное влияние на человека оказывают химические загрязнители, которые в силу замкнутости объема плохо рассеиваются и в больших концентрациях присутствуют в помещениях из-за поступления не только из атмосферы, но и в основном из внутренних источников. В зависимости от функционального назначения помещения эти загрязнители различны. Наиболее характерными принято считать продукты деструкции синтетических полимерных материалов (лаки, краски, клеи, шпатлевки, мастики, некоторые виды линолеума, обоев, древесностружечные плиты и другие отделочные материалы, полученные с использованием химических модификаторов и добавок). Из-за плохой вентиляции опасными являются продукты неполного сгорания газа, угля, дров в печах, каминах и газовых плитах — угарный газ, углерод и др.

Препараты бытовой химии стали типичными загрязнителями в жилых и общественных зданиях. Природные фитонциды, поступающие со свежим чистым воздухом, заменены синтетическими ароматическими веществами освежителей воздуха. Как правило, это придает только видимость свежести, происходит самообман за счет подавления обоняния, неприятный запах не устраняется, а только перебивается. Бытовые от-

ходы, бытовой мусор, бактериостатическая загрязненность, зараженность материалов стен и полимерных материалов патогенными бактериями, домовым грибом и другими микроорганизмами также относят к опасным загрязнителям.

НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды Российской академии медицинских наук (РАМН) установлено, что в воздухе жилых и общественных зданий могут одновременно присутствовать более 100 летучих веществ, химических соединений, относящихся к различным классам опасности. Сравнительная количественная оценка химического загрязнения наружного воздуха и воздуха помещений жилых и общественных зданий показала, что загрязнение воздушной среды всех общественных зданий превосходило уровень загрязнения наружного воздуха в 1,8—4 раза — в зависимости от степени загрязнения последнего и мощности внутренних источников загрязнения.

Одним из самых мощных источников загрязнения зданий являются строительные и отделочные материалы. О степени опасности этих веществ можно судить по их балльной оценке — классу опасности (1-й класс — самые опасные; 2, 3, 4-й — менее опасные). Последствия от вдыхания этих веществ для человека трудно прогнозируемы, недостаточно изучено их влияние на различные возрастные группы, не определен их синергетический эффект и другие гигиенические характеристики. На сегодняшний день известно, что контакт человека с формальдегидными, эпоксидными, полиэфирными смолами, полиамидами, поливинилхлоридом, каучуками и клеями различного состава может быть причиной аллергических дерматитов. Аллергенными свойствами обладают выделяющиеся из полимерных материалов акрилонитрил, ароматические амины, бензол, толуол, ксилолы, ацетон, резорцин, фталаты, кумарон, малеиновый ангидрид, пиридин. Ряд ингредиентов полимерных материалов, например фталевый ангидрид, гидроперекиси, стирол, влияют на функции половых желез. К числу химических мутагенов относят этилен и пропиленоксид, фенол, формальдегид, этиленгликоль, гидроперекись изопропилбензола. Из химических веществ, входящих в состав полимерных материалов, канцерогенными свойствами обладают, например, полициклические углеводороды (3-, 4-бензопирен), перекиси.

Помимо ингредиентного загрязнения в помещениях возможно загрязнение параметрическое. В зависимости от того, где в здании человек находится, он может получать меньшую или большую дозу облучения. Здание, защищая человека от внешних источников облучения, само за счет содержания радионуклидов в строительных материалах влияет на человека, и это необходимо учитывать при выборе материалов для строительства. Вторая опасность параметрического загрязнения по-

мещений связана с поступлением радона. Она возникает в первую очередь в подвальных помещениях и на нижних этажах, куда он поступает из земли. Поступление радона усиливается, когда теплый воздух выходит сквозь крыши домов, создавая разрежение.

Таким образом, загрязнение воздуха в помещениях — очень важная экологическая проблема. При ее решении следует выделить основные источники и причины загрязнений. Разрабатывая проекты, необходимо учитывать три категории причин загрязнения:

1) вещества (материалы) и оборудование, используемые в интерьерах, выделяют потенциально опасные испарения;

2) помещения становятся все более и более герметичными, и загрязняющие вещества накапливаются до опасных уровней;

3) экспозиция загрязнения гораздо больше в помещении, чем на открытом воздухе.

Поэтому актуальным становится экологический подход к планировке помещений, оценке и выбору строительных материалов для интерьеров, выбору и размещению инженерного оборудования в зданиях и т.д. Строители в своей деятельности могут решать эту экологическую проблему двояко — с одной стороны, не допуская дальнейшего загрязнения окружающей среды, а с другой — принимая специальные решения по защите человека от загрязнителей. Необходим дифференцированный компенсационный подход к решению экологических задач в строительстве.

1.12.6. Снижение загрязнения окружающей среды и ресурсосбережение

Важнейшей задачей является снижение загрязнения окружающей среды выбросами, сбросами и отходами, а также повышение удельной энерго- и ресурсоемкости продукции и услуг. Для этого необходимы:

- внедрение ресурсосберегающих и безотходных технологий во всех сферах хозяйственной деятельности;

- технологическое перевооружение и постепенный вывод из эксплуатации предприятий с устаревшим оборудованием;

- оснащение предприятий современным природоохранным оборудованием;

- обеспечение качества воды, почвы и атмосферного воздуха в соответствии с нормативными требованиями;

- сокращение удельного водопотребления в производстве и жилищно-коммунальном хозяйстве;

- поддержка экологически эффективного производства энергии, включая использование возобновляемых источников и вторичного сырья;

- развитие систем использования вторичных ресурсов, в том числе переработки отходов;
- снижение потерь энергии и сырья при транспортировке, в том числе за счет экологически обоснованной децентрализации производства энергии, оптимизации системы энергоснабжения мелких потребителей;
- модернизация и развитие экологически безопасных видов транспорта, транспортных коммуникаций и топлива, в том числе неуглеродного;
- переход к экологически безопасному общественному транспорту — основному виду передвижения в крупных городах;
- развитие экологически безопасных технологий реконструкции жилищно-коммунального комплекса и строительства нового жилья;
- поддержка производства товаров, рассчитанных на максимально длительное использование.

1.12.7. Сохранение и восстановление природной среды

Основными задачами в сфере сохранения и восстановления природной среды являются сохранение и восстановление ландшафтного и биологического разнообразия, достаточного для поддержания способности природных систем к саморегуляции и компенсации последствий антропогенной деятельности. Для этого необходимы:

- сохранение и восстановление оптимального для устойчивого развития страны и отдельных регионов комплекса наземных, пресноводных и морских природных систем;
- сохранение и восстановление редких и исчезающих видов живых организмов в естественной среде их обитания, в неволе и генетических банках;
- создание и развитие особо охраняемых природных территорий разного уровня и режима, формирование на их основе, а также на основе других территорий с преобладанием естественных процессов природно-заповедного фонда России в качестве неотъемлемого компонента развития регионов и страны в целом, сохранение уникальных природных комплексов;
- сохранение и восстановление целостности природных систем, в том числе предотвращение их фрагментации в процессе хозяйственной деятельности при создании гидротехнических сооружений, автомобильных и железных дорог, газо- и нефтепроводов, линий электропередачи и других линейных сооружений;
- сохранение и восстановление природного биологического разнообразия и ландшафтов на хозяйственно освоенных и урбанизированных территориях.

Контрольные вопросы и задания

1. В чем проявляется влияние загрязнителей на компоненты городской системы?
2. Чем опасны загрязнители внутри помещений?
3. Назовите основные меры для снижения загрязнения окружающей среды.
4. Укажите основные задачи в сфере сохранения и восстановления природной среды.

1.13. ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Основная задача экологических исследований состоит в накоплении, систематизации и анализе информации о количественном характере взаимоотношений между живыми организмами и средой их обитания с целью получения следующих результатов:

- оценка качества изучаемых экосистем (в конечном итоге — с точки зрения возможности их использования человеком);
- выявление причин наблюдаемых и вероятных структурно-функциональных изменений биотических компонентов и адресная индикация источников и факторов негативного внешнего воздействия;
- прогноз устойчивости экосистем и допустимости изменений и нагрузок на среду в целом;
- оценка существующих резервов биосферы и тенденций в их исчерпании (накоплении).

Общие положения об экологическом мониторинге (определение, основные задачи, объекты мониторинга, функции федеральных органов, осуществляющих экологический мониторинг) были ранее представлены в параграфе 1.7. Структура построения единой государственной системы экологического мониторинга представлена на рис. 1.10.

Минприроды России и другие федеральные органы исполнительной власти при осуществлении в пределах своей компетенции экологического мониторинга:

- формируют государственную систему наблюдения за состоянием окружающей среды и обеспечивают функционирование этой системы;
- взаимодействуют с органами государственной власти субъектов РФ по вопросам организации и осуществления экологического мониторинга, формирования и обеспечения функционирования территориальных систем наблюдения за состоянием окружающей среды на территориях субъектов РФ;

■ осуществляют с участием органов исполнительной власти субъектов РФ сбор, хранение, аналитическую обработку и формирование государственных информационных ресурсов о состоянии окружающей среды и использовании природных ресурсов.

При этом Минприроды России:

■ координирует деятельность федеральных органов исполнительной власти по организации и осуществлению экологического мониторинга;

■ согласовывает методические и нормативно-технические документы федеральных органов исполнительной власти по вопросам организации и осуществления экологического мониторинга;

■ обеспечивает с участием заинтересованных федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов РФ совместимость информационных систем и баз данных о состоянии окружающей среды, а также создает условия для формирования и защиты государственных информационных ресурсов в этой сфере.



Рис. 1.10. Структура построения единой государственной системы экологического мониторинга

Экологический мониторинг осуществляется в целях:

- наблюдения за состоянием окружающей среды, в том числе в районах расположения источников антропогенного воздействия, и наблюдение над воздействием этих источников на окружающую среду;

- оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов;

- обеспечения потребностей государства, юридических и физических лиц в достоверной информации о состоянии окружающей среды и ее изменениях, необходимой для предотвращения и (или) уменьшения неблагоприятных последствий таких изменений.

Информация, полученная при осуществлении экологического мониторинга, используется:

- при разработке прогнозов социально-экономического развития РФ, субъектов РФ, муниципальных образований и принятии соответствующих решений;

- разработке федеральных программ в области экологического развития РФ, целевых программ в области охраны окружающей среды субъектов РФ, инвестиционных программ, а также мероприятий по охране окружающей среды;

- осуществлении контроля в области охраны окружающей среды (экологического контроля) и проведении экологической экспертизы;

- прогнозировании чрезвычайных ситуаций и проведении мероприятий по их предупреждению;

- подготовке данных для ежегодного государственного доклада о состоянии и об охране окружающей среды.

При проведении экологического мониторинга решаются следующие задачи:

- организация и проведение наблюдения за количественными и качественными показателями (их совокупностью), характеризующими состояние окружающей среды, в том числе за состоянием окружающей среды в районах расположения источников антропогенного воздействия и воздействием этих источников на окружающую среду;

- оценка состояния окружающей среды, своевременное выявление и прогноз развития негативных процессов, влияющих на состояние окружающей среды, выработка рекомендаций по предотвращению вредных воздействий на нее;

- информационное обеспечение органов государственной власти, органов местного самоуправления, юридических и физических лиц по вопросам состояния окружающей среды;

- формирование государственных информационных ресурсов о состоянии окружающей среды;

■ обеспечение участия РФ в международных системах экологического мониторинга.

Минприроды России и другие федеральные органы исполнительной власти при осуществлении в пределах своей компетенции экологического мониторинга взаимодействуют:

■ с Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России) — в рамках единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;

■ Министерством здравоохранения и социального развития Российской Федерации (Минздравсоцразвития России) — в рамках ведения социально-гигиенического мониторинга;

■ Федеральным космическим агентством (Роскосмос) — при предоставлении и использовании методов и средств дистанционного зондирования Земли в интересах обеспечения экологического мониторинга.

В процессе мониторинга предполагается последовательная реализация двух задач:

1) обеспечивается постоянная оценка «комфортности» условий среды обитания человека и биологических объектов (растений, животных, микроорганизмов), а также оценка состояния и функциональной целостности экосистем;

2) создаются условия для определения корректирующих действий в тех случаях, когда целевые показатели критериев оценки качества среды не достигаются.

Следует принять во внимание, что сама система мониторинга не включает деятельность по управлению качеством среды, но в идеале является источником информации, необходимой для принятия некоторых экологически значимых решений.

Существуют различные подходы к классификации экологического мониторинга:

■ по характеру решаемых задач;

■ уровням организации;

■ природным средам, за которыми ведутся наблюдения, и т.д.

Система мониторинга реализуется на нескольких уровнях:

импактном — изучение сильных воздействий в локальном масштабе, направленное, например, на оценку сбросов или выбросов конкретного предприятия;

региональном — выявление проблем миграции и трансформации загрязняющих веществ, проблем совместного воздействия различных факторов, характерных для экосистем в масштабе региона;

фоном — имеет целью зафиксировать фоновое состояние окружающей среды, что необходимо для дальнейших оценок уровней антропогенного воздействия.

В территориальном масштабе приоритет отдан городам, источникам питьевой воды и местам нерестилищ рыб. В отношении сред наблюдений первоочередного внимания заслуживают атмосферный воздух и вода пресных водоемов.

По своему составу мониторинг окружающей среды объединяет в себе все необходимые компоненты: приборно-аппаратное обеспечение, систему организации измерений и совокупность методик анализа результатов наблюдений.

Ключевым компонентом мониторинга окружающей среды является мониторинг состояния биосферы, или биологический мониторинг, под которым понимают систему наблюдений, оценки и прогноза любых изменений в биотических компонентах, вызванных факторами антропогенного происхождения. Таким образом, трактовка понятия «биологический мониторинг» весьма широка: от наблюдения за самими живыми организмами до контроля состояния каких-либо факторов среды при помощи живых организмов. И в последнем определении мы впервые сталкиваемся с методом биоиндикации как способом решения задач биологического мониторинга.

В системе экологического мониторинга накапливается, систематизируется и анализируется информация:

- о состоянии среды;
- причинах наблюдаемых и вероятных изменений состояния (т.е. об источниках воздействия);
- допустимости изменений и нагрузок на среду в целом;
- существующих резервах биосферы.

Классификация видов мониторинга:

1) мониторинг источников воздействия и отходов — сбросы, выбросы, размещение и удаление отходов, использование ресурсов и готовой продукции;

2) мониторинг факторов воздействия — физические, химические, биологические факторы воздействия;

3) мониторинг состояния биосферы, географический мониторинг (атмосфера, океан, поверхность суши с реками и озерами) и биологический мониторинг (биота).

Система экологического контроля состоит из государственной службы наблюдения за состоянием окружающей среды, государственного, производственного и общественного контроля. В широком смысле слова экологический контроль — это деятельность государственных органов,

предприятий и граждан по соблюдению экологических норм и правил; соответственно различают государственный, производственный и общественный экологический контроль.

Создана Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ) для решения задач комплексного наблюдения, оценки и прогноза состояния среды в РФ. ЕГСЭМ как центр единой научно-технической политики в области экологического мониторинга должна обеспечивать:

- координацию разработки и выполнения программ наблюдений за состоянием окружающей среды;
- регламентацию и контроль сбора и обработки достоверных данных;
- хранение информации, ведение специальных банков данных;
- деятельность по оценке и прогнозу состояния объектов окружающей природной среды, природных ресурсов, откликов экосистем и здоровья населения на антропогенное воздействие;
- доступность экологической информации широкому кругу потребителей.

Специальные программы мониторинга включают сеть системы глобального атмосферного фоновых мониторинга в шести биосферных заповедниках, сеть наблюдений за химическим составом осадков, исследования состояния снежного покрова, трансграничного переноса, а также работы в области биомониторинга для оценки допустимой экологической нагрузки на экосистемы.

Допустимой считается такая экологическая нагрузка, под воздействием которой отклонение от нормального состояния системы не превышает естественных изменений и, следовательно, не вызывает нежелательных последствий у живых организмов и не ведет к ухудшению качества среды.

Нормирование качества окружающей природной среды производится с целью установления норм воздействия, гарантирующих экологическую безопасность населения, сохранение генофонда, обеспечивающих рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов в условиях устойчивого развития хозяйственной деятельности.

1.13.1. Мониторинг воздействия на окружающую среду. Нормирование сбросов и выбросов загрязняющих веществ

Мониторинг воздействия на окружающую среду — часть экологического мониторинга, многоцелевая информационная система, в задачи которой входит описание, наблюдение, оценка и прогноз источников воздействия на окружающую среду и отходов.

Источник воздействия на окружающую среду — ограниченная в пространстве область, к которой могут быть отнесены характеристики определенного воздействия: технологическое оборудование и сооружения, выбросные, вентиляционные трубы и шахты, канализационные и ливневые коллекторы, места размещения и захоронения отходов, производственные корпуса, промышленные зоны и селитебные территории в целом и т.д.

Основные источники такого воздействия разделяются на источники:

- выбросов загрязняющих веществ — источники воздействия на окружающую среду, связанные с рассеиванием загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, в том числе при размещении и захоронении отходов;

- сбросов загрязняющих веществ — источники воздействия на окружающую среду, связанные с разбавлением загрязняющих веществ в поверхностных и (или) подземных водах, а также в канализационных коллекторах, в том числе при размещении отходов;

- физико-химических факторов воздействия на окружающую среду — источники шума, вибраций, ионизирующих излучений, электромагнитных полей, источники сброса и выброса тепла;

- биологического загрязнения окружающей среды.

В свою очередь различают стационарные и подвижные источники воздействия на окружающую среду. Положение подвижных источников в пространстве изменяется в рассматриваемый период их действия, например, движущиеся транспортные средства, разливы жидкостей.

Отходы — остатки сырья, материалов, некондиционные и побочные продукты, использованная и потерявшая свои первоначальные потребительские качества готовая продукция, размещаемые в определенных местах по определенным правилам, с последующим обязательным использованием, переработкой или ликвидацией, захоронением в зависимости от источника образования. Различают отходы производства и отходы потребления.

Сами по себе отходы не являются источниками воздействия на окружающую среду, но образуют их в соответствии с используемой технологией размещения и удаления. Удаление отходов — рассматриваемые совместно процессы размещения, переработки, использования, ликвидации или захоронения отходов. При удалении отходов всегда возможны альтернативные варианты, такие как их переработка или ликвидация, использование или захоронение.

К основным направлениям деятельности мониторинга источников воздействия на окружающую среду и отходов относятся:

- описание источников воздействия и отходов, включая сбор, обобщение и организацию уже имеющихся данных об объектах мониторинга;
- получение недостающих данных и их систематическое обновление, наблюдение за источниками воздействия на окружающую среду и отходами;
- оценка фактического воздействия на окружающую среду и определение приоритетности факторов и источников воздействия, видов отходов;
- выделение и описание (по воздействию на окружающую среду) локальных критических экологических ситуаций;
- нормирование и лимитирование воздействия на окружающую среду — установление для каждого источника воздействия и вида отходов соответствующих нормативов и лимитов;
- прогнозирование изменения воздействия на окружающую среду, в том числе определение приоритетных объектов и направлений деятельности по минимизации воздействия;
- представление информации о воздействии на окружающую среду в удобном для всех пользователей виде, в том числе на специальных экологических картах.

1.13.2. Государственная экологическая статистическая отчетность

Основные виды государственной экологической статистической отчетности.

1. Отчет об охране атмосферного воздуха. Представляется ежегодно и включает данные о выбросах загрязняющих веществ в атмосферу, их очистке и утилизации; данные о выбросе в атмосферу специфических загрязняющих веществ; источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу; выполнение мероприятий по уменьшению выбросов.

2. Отчет об использовании воды. Представляется ежегодно и включает данные о забранной из природных источников, полученной от других предприятий (организаций), использованной и переданной воды; данные о водоотведении, системах оборотного и повторного водоснабжения; установленные лимиты забора воды.

3. Отчет об образовании и удалении токсичных отходов. Представляется ежегодно и включает данные об отходах (наличие, образование, поступление от других предприятий, использование, обезвреживание, организованное и неорганизованное складирование и захоронение) отходов I, II, III и IV классов опасности.

4. Отчет о работе канализации. Включает данные о наличии канализационных сооружений и их работе за год.

5. Отчет о работе водопровода. Включает данные о наличии водопроводных сооружений и их работе за год.

6. Отчет о текущих затратах на охрану природы и экологических платежах.

Инвентаризация источников воздействия на окружающую среду заключается в документированном описании (в том числе на основе дополнительных измерений) общего количества, расположения, основных характеристик источников воздействия, включая их соответствие установленным нормативам и лимитам. В Российской Федерации обязательной является периодическая, один раз в пять лет, инвентаризация источников выбросов загрязняющих веществ.

Под *инвентаризацией отходов* понимают документированное описание (в том числе на основе дополнительных измерений) общего количества и основных характеристик отдельных видов отходов, а также способов их размещения и удаления. На сегодня как отдельная процедура инвентаризация отходов не осуществляется, хотя подобные данные используются при разработке экологических паспортов предприятий.

1.13.3. Разработка экологических паспортов предприятий

Экологический паспорт промышленного предприятия — нормативно-технический документ (ГОСТ 17.0.0.04—90), включающий данные по использованию предприятием ресурсов и определению его влияния на окружающую среду.

Экологический паспорт объединяет комплекс данных, выраженных через систему формализованных показателей, отражающих уровень использования предприятием природных ресурсов и степень его воздействия на окружающую среду. Предприятие разрабатывает экологический паспорт за счет собственных средств. Утверждает паспорт руководитель предприятия по согласованию с территориальным органом Минприроды России, где он регистрируется. Основой для разработки экологического паспорта являются главные показатели производства, проекты расчетов предельно допустимых выбросов и сбросов, паспорта газоочистных и водоочистных сооружений и установок по переработке и использованию отходов, формы государственной статистической отчетности и другие нормативные и нормативно-технические документы. Экологический паспорт не заменяет и не отменяет действующие формы и виды государственной отчетности.

Паспорт безопасности веществ (материалов) (ГОСТ Р 50587—93) является обязательной составной частью технической документации на вещество (материал), отходы промышленного производства. Он содержит изложенную в доступной и краткой форме достоверную ин-

формацию, достаточную для принятия потребителем необходимых мер по обеспечению защиты здоровья людей и их безопасности на рабочем месте, охране окружающей среды на всех стадиях жизненного цикла вещества, включая его утилизацию в виде отходов.

Организация (лицо), ответственная за представление вещества (материала) на рынке (изготовитель, поставщик, импортер или продавец), обязана бесплатно обеспечить потребителя паспортом безопасности. По требованию потребителя паспорт безопасности должен быть предоставлен ему и в том случае, когда данные об опасных свойствах или видах опасного воздействия вещества (материала) общеизвестны.

Паспорт безопасности включает:

- наименование и состав вещества;
- сведения о производителе или поставщике;
- виды опасного воздействия и условия их возникновения;
- меры оказания первой помощи;
- меры и средства обеспечения пожарной безопасности;
- меры по предотвращению чрезвычайных ситуаций;
- правила обращения и хранения;
- правила и меры по обеспечению безопасности пользователя;
- физические и химические свойства;
- сведения о стабильности и химической активности;
- сведения о токсичности;
- сведения о воздействии на окружающую среду;
- правила утилизации и захоронения отходов;
- правила транспортирования;
- информацию о международном и национальном законодательстве.

Перед изданием или переизданием после внесения дополнительной информации паспорт безопасности подлежит обязательной регистрации в порядке, устанавливаемом Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт).

1.13.4. Нормирование и лимитирование воздействия на окружающую среду

Нормирование — установление меры воздействия на окружающую среду, гарантирующей сохранение (поддержание, ненарушение) количественных и качественных характеристик среды. **Нормативы воздействия на окружающую среду** — предельные характеристики источников воздействия на окружающую среду и условия размещения и удаления отходов, соблюдение которых в любом случае не может привести к нарушению установленных критериев качества окружающей среды.

Лимитирование воздействия на окружающую среду — временное установление определенных характеристик источников воздействия на окружающую среду и отходов, для соблюдения и контроля которых имеются необходимые возможности и средства. **Лимиты воздействия на окружающую среду** — характеристики источников воздействия на окружающую среду и условия размещения и удаления отходов, разрешенные в течение определенного периода времени.

Лимиты устанавливаются органами государственного экологического контроля в целях минимизации воздействия (управления воздействием) на окружающую среду. Срок действия лимитов, как правило, ограничивается календарным годом.

1.13.5. Определения и классификация систем мониторинга окружающей среды

К настоящему времени разработано и находит широкое практическое применение большое число разнообразных методов наблюдения, описания и оценки источников воздействия на окружающую среду и отходов. Вместе с тем имеется ряд специфических методов мониторинга воздействия на окружающую среду, которые используются крайне недостаточно (рис. 1.11).

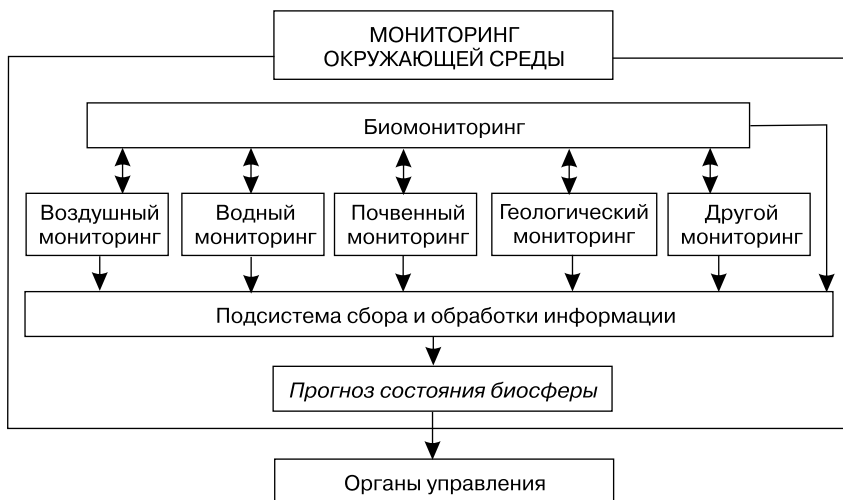


Рис. 1.11. Подсистемы экологического мониторинга

1. Метод материальных балансов и технологических расчетов.

Данный метод является наиболее ценным из имеющихся методов опреде-

ления масштаба проблемы загрязнения. Он позволяет составить полную картину по проблеме контроля загрязнения и определить эффективность и возможные последствия предлагаемых мер по охране среды.

2. Картографические методы.

Экологическое картографирование — составление и использование экологических карт, представляющих собой уменьшенные обобщенные изображения земной поверхности, содержащие определенную информацию.

К несомненным достоинствам картографических материалов относятся:

- относительная несложность и быстрота разработки;
- наглядность, доступность для всех категорий пользователей;
- удобство использования в сравнении с табличными и текстовыми материалами;
- возможность показа сложных взаимосвязей между источниками образования загрязняющих веществ, источниками сброса и выброса загрязняющих веществ, отходами и местами их размещения, изменениями состояния окружающей среды и последствиями этих изменений.

3. Методы с использованием фотосъемки и видеосъемки. Данные методы с большой эффективностью могут применяться в мониторинге воздействия на окружающую среду как в качестве дополнительных к картографическим, так и в качестве методов, имеющих самостоятельное значение. Зачастую только фото- и видеоматериалы способны достаточно наглядно и информативно охарактеризовать фактически существующую экологическую ситуацию.

К достоинствам фото- и видеосъемки как метода мониторинга можно отнести:

- документальность и адекватность фактически существующей экологической ситуации;
- возможность непосредственного описания, анализа и оценки «видимого» воздействия на окружающую среду и видимых изменений состояния окружающей среды;
- простоту получения материалов и доступность технических средств;
- небольшое время, необходимое для получения соответствующих материалов.

В качестве наиболее характерных для съемки объектов мониторинга следует выделить:

- неорганизованно размещаемые и захораниваемые отходы как источники воздействия на окружающую среду, в том числе отходы, содержащие чрезвычайно опасные и высоко опасные вещества (например,

случаи «использования» таких отходов для планировки территорий и отсыпки дорог);

- неорганизованные источники выбросов и сбросов загрязняющих веществ;

- источники разовых (залповых и аварийных) выбросов и сбросов загрязняющих веществ;

- «ночные» источники сброса и выброса загрязняющих веществ;

- места неорганизованного хранения сырья, реагентов и материалов, готовой продукции как источники воздействия на окружающую среду;

- сбросы «на рельеф», в том числе места поверхностного стока с территории промышленной площадки;

- источники сбросов загрязняющих веществ в открытые водоемы;

- неисправные и неэффективно эксплуатируемые средства регулирования воздействия на окружающую среду (оборудование для очистки сточных вод и отходящих газов, оборудование для размещения, ликвидации, использования или переработки отходов);

- нарушения требований к организации санитарно-защитных и водоохраных зон;

- «видимые» изменения окружающей среды в зонах непосредственно примыкающих к источникам воздействия и местам размещения отходов (например, изменения растительного и почвенного покрова, донные отложения, изменения водных экосистем, усыхание кроны деревьев и т.д.);

- ситуации, связанные с низкой эффективностью работы производственного и государственного экологического контроля (например, засоренные, разрушенные, засыпанные или текущие канализационные колодцы; несанкционированное сжигание отходов в местах неорганизованного размещения и другие «видимые» нарушения природоохранительного законодательства, норм и правил.

4. Метод геоинформационного мониторинга городских территорий. Существенное увеличение городских территорий требует постоянного совершенствования систем управления, что неразрывно связано с учетом динамики изменения условий обитания. Отличительной чертой современного подхода управления территориями является его привязка к конкретным инвестиционным проектам, осуществляемым при строительстве новых и реконструкции существующих объектов. Характерной особенностью реализации инвестиционного проекта является прохождение контрольных состояний, которые являются результатом выполнения отдельных фаз проекта.

Комплекс работ, выполняемый в течение реализации инвестиционного проекта, проходит прединвестиционную, инвестиционную и эксплуатационную фазы.

Предьинвестиционная фаза:

- изучение прогноза развития территории;
- выбор места расположения объекта;
- экологическое обоснование;
- технико-экономическое обоснование строительства;
- принятие решения об инвестировании;
- отвод земли под строительство;
- разработка проекта работ.

Инвестиционная фаза включает предварительные, строительномонтажные и пусконаладочные работы. В ходе их выполнения осуществляется:

- заключение контрактов на проектно-исследовательские работы, поставку оборудования и подрядные работы, разработка оперативных планов строительства;
- выполнение строительномонтажных работ, сдача-приемка объекта;
- закрытие контрактов.

Эксплуатационная фаза — эксплуатация объекта, модернизация объекта и закрытие проекта. При их выполнении осуществляется:

- контроль и мониторинг состояния объекта, ремонт и техническое обслуживание оборудования, замена отдельных устаревших функциональных модулей на более современные устройства;
- вывод объектов проекта из эксплуатации, демонтаж и утилизация оборудования.

Перечисленные особенности планов развития городских территорий в полной мере нашли свое отражение в нормативных документах, регламентирующих проведение инженерных изысканий для строительства, планировки и застройки городских территорий. Выполнение этих работ на всех этапах реализации инвестиционного проектирования возможно лишь при наличии полного информационного обеспечения, основой которого является геоинформационное обеспечение.

Общий геоинформационный мониторинг окружающей среды — регулярные, выполняемые по заданной программе наблюдения природных сред, природных ресурсов, растительности и животного мира, позволяющие оценить их состояние и динамику происходящих в них процессов на заданных территориях.

Геоинформационный мониторинг обеспечивает получение всего спектра информации об интересующих территориях. Его *основной целью* является информационное обеспечение процедур принятия решения в области управления территории, оценки рисков реализации инвестиционных проектов, контроль за текущим состоянием наблюдаемых территорий.

Успешное решение задач мониторинга городских территорий требует использования системного подхода, обеспечивающего:

- учет структуры, состава, динамики и эволюции природной, хозяйственной, демографической составляющих окружающей среды;
- анализ временных (исторических) характеристик изучаемых объектов, процессов и явлений в системе «природа — человек — производство»;
- выявление и исследование причинно-следственных отношений в указанной системе и ее отдельных блоках.

Особое внимание при проведении мониторинга уделяется оценке текущего состояния объектов, оказывающих непосредственное влияние на здоровье населения и на инфраструктуру наблюдаемых территорий. Проводимые наблюдения описывают природные, градостроительные, социально-экономические, демографические и медицинские процессы, происходящие на исследуемых территориях. Они должны учитывать множество факторов. Их интеграция с социально-экономическими моделями развития территорий позволяет выработать стратегии устойчивого развития городских экосистем как в рамках отдельных регионов, так и в рамках всего государства в целом.

По мере развития индустриально-городских экосистем в них происходит функциональное разделение на следующие зоны:

промышленные — зоны расположения крупных промышленных предприятий, оказывающих значительное влияние на окружающую среду. Они включают предприятия электроэнергетики, металлургической, химической, машиностроительной, нефтегазовой отраслей промышленности;

транспортные — зоны, на которых расположены транспортные сооружения. Такие зоны включают автомобильные и железные дороги, подземные линии метрополитена, автозаправочные станции, гаражи, аэродромы с комплексом обслуживания;

селитебные — зоны, в которых находятся жилые и административные здания, объекты культуры, просвещения;

лесопарковые — зоны, предназначенные для отдыха человека. Они включают лесопарки, городские парки, стадионы, скверы, бульвары.

Знание местоположения таких зон позволяет прогнозировать вид специфического антропогенного воздействия на соответствующие элементы природной среды биосферы и определить технологию мониторинга находящихся на них объектов.

В настоящее время наибольшее развитие получают геоинформационные технологии, связанные с анализом экологического состояния городских территорий. Это в первую очередь относится к решению за-

дач минимизации факторов негативного антропогенного воздействия на природную среду, которые связаны с загрязнением окружающей среды городских территорий.

По характеру распространения различают локальное, региональное и глобальное загрязнения. По видам загрязнения выделяют:

физическое загрязнение — приводит к изменению физических параметров окружающей среды. Оно включает: тепловое, шумовое, электромагнитное и радиоактивное;

химическое загрязнение — вызывает изменение естественных химических свойств среды, приводящее к изменению концентрации существующих или способствующих образованию новых веществ. Оно обусловлено нарушением концентрации органических и неорганических соединений в элементах биосферы: тяжелых металлов, пестицидов, отдельных химических веществ, пластмасс, аэрозолей;

биологическое загрязнение — связано с биогенными, микробиологическими и генетическими причинами;

механическое загрязнение — связано с засорением среды объектами, не приводящее к физико-химическим процессам. К ним относится размещение в рамках границ экологической системы посторонних предметов, в частности шахтных отвалов и терриконов, мусорных свалок.

Рассмотренные виды антропогенного вмешательства определяют характер изменений природной среды в городских экосистемах. Конкретный механизм вмешательства зависит от источников антропогенного воздействия и связан с функциональным предназначением городских зон.

5. Метод геоэкологического мониторинга. Наряду с общим геоинформационным мониторингом часто выделяют *геоэкологический мониторинг*, в ходе которого выполняется оценка экологических условий среды обитания человека и биологических объектов (растений, животных, микроорганизмов), оценка состояния экосистем и выработка управляющих воздействий их коррекции при наличии недопустимых оценок.

Основной целью геоэкологического мониторинга является информационное обеспечение процедур принятия решения в области природоохранной деятельности и экологической безопасности. Достижение отмеченной цели обеспечивается решением следующих определяющих задач:

- выделение источников антропогенного воздействия на экосистему и классификация характера их воздействия на человека;
- наблюдения за параметрами экосистемы и оценка ее состояния;
- выработка управляющих решений, корректирующих воздействий при недопустимом нарушении параметров окружающей среды экосистемы;

■ прогноз изменения параметров окружающей среды экосистемы и выработка управляющих решений для обеспечения их устойчивого развития.

В зависимости от величины охвата территорий различают:

локальный мониторинг — относится к отдельным объектам и районам, подверженным интенсивным антропогенным воздействиям (отдельные водоемы, лесные и горные массивы, городские районы, отдельные представители растительного и животного мира). Основными объектами наблюдения локального мониторинга являются: приземной слой воздуха, поверхностные и грунтовые воды, промышленные и бытовые стоки, атмосферные выбросы, радиоактивные излучения;

региональный мониторинг — охватывает значительные территориальные зоны, которые образуют отдельные городские, природные, лесные и водные экосистемы. Целью регионального мониторинга является контроль за параметрами экосистем. Он включает оценку отличия наблюдаемых значений параметров от фоновых, установление влияния на наблюдаемые параметры имеющихся в регионах источников антропогенного воздействия. В ходе его проведения исследуют происходящие биологические круговороты и их нарушения, следят за популяциями представителей животного мира, возможностями природных ресурсов по обеспечению жизнедеятельности конкретных регионов, отслеживают региональные изменения параметров атмосферы, гидросферы и литосферы;

глобальный мониторинг — предполагает получение информации о всей биосфере в целом. Он изучает планетарные изменения климата, осуществляет наблюдения за состоянием атмосферы, озоновым слоем, состоянием морей и океанов, а также за состоянием почвы, растительного и животного мира в целом всей планеты.

По местоположению станций наблюдения различают:

космический мониторинг — обеспечивает получение информации на глобальном, региональном, а в ряде случаев и на локальном уровне. Его отличительной особенностью является возможность оперативного получения обширной информации на заданные территории Земли с детализацией объектового состава от 1 до 1000 м, а также возможность постоянного наблюдения за объектами земной поверхности;

авиационный мониторинг — может выполняться в более широком диапазоне электромагнитного излучения. В частности, для изучения природных объектов наряду с вышеперечисленными системами используются датчики дистанционного зондирования, регистрирующие гамма-излучение, магнитное поле, абсорбционное излучение (испарения химических элементов). Применяется для периодического контроля параметров региональных экосистем и локальных объектов;

наземный мониторинг — осуществляется на стационарных и передвижных станциях наблюдения для целей локального контроля объектов антропогенного воздействия. Он может входить как составной элемент в систему космического или авиационного мониторинга для уточнения и проверки их данных.

На уровне городских территорий используются как федеральные, так и городские службы мониторинга. Характерным примером такого подхода является Москва (рис. 1.12).

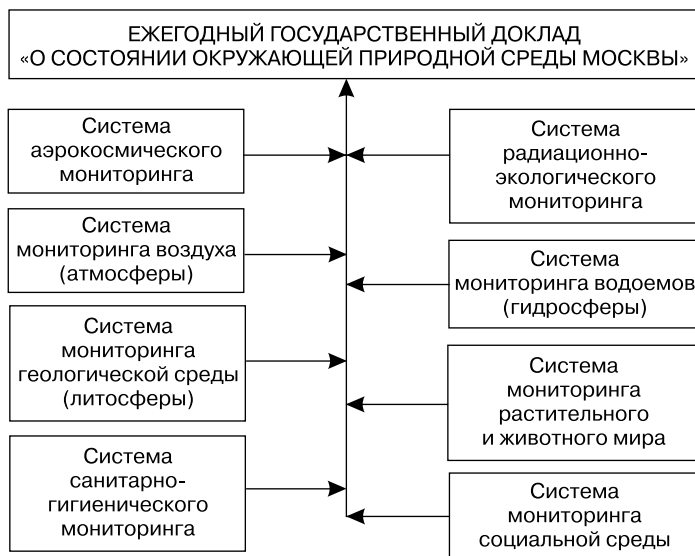


Рис. 1.12. Структурная схема системы геоинформационного мониторинга г. Москвы

На федеральном уровне мониторинг Москвы выполняется посредством:

- государственной системы мониторинга окружающей среды (атмосферы, поверхностных вод, почвы) и радиационной обстановки Росгидромета (Московский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды);
- системы наблюдения за негативными геологическими процессами и системы контроля подземных вод (МНПЦ Геоцентр-Москва);
- системы социально-гигиенического мониторинга.

Контроль за гидрохимическим и гидрологическим режимами осуществляется с 1935 г., а за гидробиологическими параметрами — с 1968 г. В настоящее время контроль за качеством воды в реке Москве осущест-

вляется каждую декаду в шести створах на входе в город и на выходе из города, а в устье реки Яуза — каждый месяц.

Мониторинг геологической среды проводится Особым конструкторским бюро Объединенного института физики Земли (ОИФЗ) РАН с 1989 г. Он включает:

- геодезический мониторинг движения земной коры;
- сейсмический мониторинг;
- мониторинг оползневых склонов.

Система геодезического мониторинга состоит из постоянных пунктов и также включает специализированную сеть по геодинамическим наблюдениям современных движений земной коры и деформаций геологической среды.

Сейсмический мониторинг осуществляется на основе использования сети наблюдений, получаемой информации с постоянных пунктов. Аналогичные наблюдения выполняет Центр региональных геофизических и геоэкологических исследований «Геон». В ходе сейсмического мониторинга изучаются воздействия на объекты города сейсмических колебаний от естественных и искусственных источников.

Мониторинг оползневых склонов проводится с 1950-х гг. Он обеспечивает получение информации о характере и активности оползневых процессов, происходящих в городской черте и их влиянии на объекты города.

Радиационно-экологический мониторинг обеспечивает наблюдение и оценку общей и локальной радиационной обстановки городских территорий. Он относится к классу санитарно-экологического мониторинга.

Система мониторинга города состоит из двух основных подсистем — стационарной и мобильной. *Стационарная система* радиационно-экологического мониторинга включает режимные и стационарные посты радиационного контроля, а также автоматические посты измерений радиационного фона. Режимные и стационарные посты являются базовыми элементами мониторинга, где контролируются наиболее значимые компоненты окружающей среды: воздух, почва, донные отложения, атмосферные выпадения, вода открытых водоемов, трава, листва. Автоматические посты измерений радиационного фона — полностью компьютеризированный элемент мониторинга региона (непрерывное измерение радиационного фона в автоматическом режиме и отслеживание заданных пороговых уровней радиационного фона).

Мобильные средства радиационно-экологического контроля включают в себя автомобильный, водный и авиационный радиометрические комплексы. Он обеспечивает мониторинг на трех уровнях: региональном (общегородском), территориальном (муниципальном) и детальном.

Мониторинг зеленых насаждений осуществляется на основе использования наблюдательных площадок, выбор которых выполняется на основе архитектурно-планировочных, ландшафтно-геохимических и экологических критериев.

Аэрокосмический мониторинг городских территорий Москвы выполняется посредством использования средств дистанционного зондирования. В результате обработки материалов выделяются контуры зеленых насаждений, автотранспортная сеть, промышленные зоны и их составляющие.

Контрольные вопросы и задания

1. Обозначьте структуру системы мониторинга окружающей среды.
2. Назовите основные методы систем мониторинга окружающей среды.
3. Что такое экологический паспорт предприятия?
4. Что входит в систему нормирования сбросов и выбросов загрязняющих веществ?

1.14. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ЭКОСИСТЕМ, ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КРИЗИС

Понятие «экологическая устойчивость» подразумевает способность экосистемы сохранять свою структуру и функциональные особенности при воздействии внешних факторов.

Естественное равновесие — одно из самых характерных свойств живых систем. Оно может не нарушаться при антропогенном влиянии и переходить в равновесие экологическое. **Экологическое равновесие** — это баланс естественных или измененных человеком средообразующих компонентов и природных процессов, приводящий к длительному (условно-бесконечному) существованию данной экосистемы.

Различают *компонентное экологическое равновесие*, основанное на балансе экологических компонентов внутри одной экосистемы, и ее *территориальное экологическое равновесие*. Последнее возникает при некотором соотношении интенсивно (агроценозы, урбокомплексы и пр.) или экстенсивно (выпасы, естественные леса и пр.) эксплуатируемых и неэксплуатируемых (заповедники) участков, обеспечивающем отсутствие сдвигов в экологическом балансе крупных территорий в целом. Обычно этот тип равновесия учитывается при расчете экологической емкости территории.

Естественное равновесие может необратимо нарушаться при антропогенном влиянии и переходить в **природно-антропогенное равновесие** — вторичное экологическое равновесие, образующееся на основе баланса измененных человеческой деятельностью средообразующих компонентов и природных процессов. Это равновесие может быть различных уровней — от потенциального восстановления (равновесие экологическое целесообразное) до устойчивого опустынивания территории. Интегральная оценка городской территории может использоваться для регулирования строительной деятельности в городе и при разработке природоохранных мероприятий в строительных проектах.

Последствием нерационального природопользования стало отсутствие экологического резерва, отсюда ограничение нового строительства. Качество строительства напрямую зависит от правильной постановки и решения экологических задач и постоянной оценки воздействий на окружающую среду на всех этапах жизненного цикла проекта. Интенсивность и разнообразие этих воздействий на отдельных территориях городов во многом превысили темпы адаптации и устойчивость природных систем. Результатом этого стали критические ситуации в техносфере, обусловленные процессом деградации природной среды.

Интенсификация коррозионных разрушений материала строительных конструкций связана с химическим загрязнением городской среды, но при этом нельзя не учитывать, что ее скорость будет определяться изменением механизмов биоповреждений на территориях с нарушенным экологическим равновесием. Поэтому одними из наиболее часто встречающихся в современной практике эксплуатации зданий стали повреждения, связанные с жизнедеятельностью различных патогенных микроорганизмов. По мнению специалистов, до 40% повреждений имеют биохимическое происхождение.

В условиях городской среды биохимическая коррозия приводит к повреждению как наружных, так и внутренних стен и других частей зданий. Этому в значительной степени способствует загрязнение окружающей среды и деградация экосистемы города в целом и прежде всего почвенной экосистемы, что и способствует активизации и изменению механизма действия микроорганизмов.

Значительное влияние на состояние геологической среды оказывают обитающие в грунтах и подземных водах микроорганизмы. Основным условием жизнедеятельности микроорганизмов является наличие в окружающей среде источников углерода, а также доноров и акцепторов электронов для проведения окислительно-восстановительных реакций, которые служат для них источником энергии. В результате техногенного

воздействия в почвы, грунты и подземные воды в избытке поступают органические соединения.

В случае поступления избыточных количеств различных загрязнителей, а также изменения физико-химических условий окружающей среды, равновесие в микробной системе будет нарушаться с преимущественным развитием тех или иных групп микроорганизмов. В результате развития микроорганизмов в условиях интенсивного загрязнения геологической среды возникают неблагоприятные ситуации.

Ярким примером негативного антропогенного воздействия служат свалки:

- при аэробном разложении внутри свалок накапливаются растворенные органические кислоты и окислы;

- просачивающиеся через свалки поверхностные воды приобретают агрессивность из-за подкисления этими соединениями и могут растворять карбонатные породы, вызывая коррозию подземных сооружений;

- в случае плохой аэрации идет активное выделение таких газов, как аммиак, сероводород, метан;

- повышенное выделение сероводорода губительно сказывается на живых организмах и усиливает коррозию металлов;

- подщелачивание среды бактериями может привести к осаждению кальция и магния в воде карбонатов и изменению состава грунтовых вод;

- накапливающийся внутри свалки метан, распространяясь в прилегающих почвах, грунтах и водах, угнетает растительность, что резко снижает концентрацию кислорода в среде, идущего на окисление метана;

- в близлежащих грунтах продукты жизнедеятельности активизировавшихся организмов — слизи, газы, поверхностно-активные вещества — способны изменять свойства грунтов, вызывая, например, такое явление, как пльвуны.

В крупных промышленных городах, кроме органики, самым мощным загрязнителем являются соединения серы, которые входят в состав выбросов почти всех предприятий. Попадая в почвы, грунты, воду, атмосферу, эти соединения вовлекаются в цикл превращений в блоках микробной системы. Образующийся сероводород вызывает коррозию металлов, образуя сульфиды. Развиваются тионовые бактерии, вызывающие сернокислотное выветривание горных пород, кислотную коррозию металлических сооружений и строительных материалов, растворение карбонатных пород. Серная кислота способствует замещению карбонатных пород на гипс, имеющий больший объем, что может привести к растрескиванию мраморных плит и других подобных материалов.

В условиях угольного голода особенно остро стоит проблема с купоросными водами, которые образуются в углях из серы с помощью тионовых бактерий. Образующаяся серная кислота выщелачивает из окружающих пород металлы, в первую очередь железо, и создает агрессивную среду.

Активному развитию сульфатредуцирующих бактерий способствуют поступающие со сточными водами органические соединения.

Характерное для города мощное физическое воздействие (создание тепловых, электрических, электромагнитных полей и т.д.) также способно оказать влияние на деятельность микроорганизмов в геологической среде. При этом в первую очередь следует обратить внимание на повышение температуры в грунтах. В черте города в грунтах могут развиваться микроорганизмы с самыми разными требованиями. Есть сведения о подавлении и повышении активности микроорганизмов под действием постоянного электрического тока.

Микроорганизмы в городах разрушают битумные покрытия в резервуарах с питьевой водой, асфальтобетонные покрытия, памятники искусства, закупоривают водопроводные трубы.

На урбанизированных территориях строителями формируются природно-техногенные системы (ПТС). Устойчивость этих систем зависит от антропогенного фактора, нарушения баланса экологических компонентов, минерализации вод и т.д. Процесс формирования ПТС, если он не откорректирован с учетом экологических компонентов (другими словами, с учетом законов развития экосистемы), как правило, приводит к нарушению естественных взаимодействий в природной системе. Круговорот веществ в природе является необходимым условием сохранения стабильности экосистем. В ПТС нарушение норм природопользования приводит к нарушению в циклах основных элементов — кислорода, углерода, азота, фосфора и др.

Поэтому с позиций экологии желательны оценка устойчивости самих материалов для строительства к биологическим воздействиям и оценка возможных воздействий на окружающую среду средств борьбы с биокоррозией.

Контрольные вопросы и задания

1. Раскройте понятие «экологическая устойчивость».
2. Что такое экологическое равновесие?
3. Раскройте негативное влияние на состояние окружающей среды на примере свалок.
4. Что входит в ПТС?

1.15. НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРИРОДНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

Строительное производство оказывает негативное воздействие на природные комплексы. В районах строительства, особенно промышленного, наблюдается высокий уровень загрязнения воздуха, воды, почвы. Это происходит на всех стадиях строительства: при проведении проектно-изыскательских работ, при строительстве дорог и карьеров, непосредственно при выполнении работ на строительной площадке.

Основными источниками загрязнений при строительных работах являются: буровзрывные работы, устройство котлованов и траншей, применение гидравлического способа разработки грунта, вырубка леса и кустарника, выжигание почвы кострами, карьерные разработки, повреждения почвенного слоя и смыв загрязнений со строительной площадки, образование свалок строительного мусора, выбросы автотранспорта и другие механизмы, действующие в зоне строительства.

Строительное производство, ведущееся в районах дикой природы, пагубно воздействует на животный мир. Нарушаются места обитания многих видов, что ведет к сокращению их численности. Животные вынуждены покидать привычные места обитания, мигрировать в другие районы, часто менее благоприятные для выживания.

Воздействия строительного производства на окружающую среду могут быть прямыми и косвенными. Например, непосредственно при производстве строительных работ происходит уничтожение экосистем на территории стройплощадки, загрязнение строительными отходами почв, поверхностных и подземных вод. Косвенное загрязнение осуществляется, например, через выбор строительных материалов и их использование. Негативные воздействия на природную среду происходят уже при добыче сырья для строительных материалов, их производстве, транспортировке и т.д.

1.15.1. Предупреждающие мероприятия по снижению нагрузок на окружающую среду

В комплекс предупреждающих мероприятий по снижению нагрузок на окружающую среду при проведении строительных работ входят:

- организация строительной площадки;
- оборудование выездов со строительной площадки пунктами мойки колес автотранспорта; установка бункеров-накопителей или организация специальной площадки для сбора мусора, транспортировка

мусора при помощи закрытых лотков; вывоз мусора и лишнего грунта в места, определенные заказчиком строительства;

- организация очистки производственных и бытовых стоков; предотвращение «излива» подземных вод при буровых работах и их загрязнения при работах по искусственному закреплению слабых грунтов;

- защита от размыва при выпуске воды со стройплощадки; организация срезки и складирования почвенного слоя; правильная планировка временных автодорог и подъездных путей;

- пересадка и ограждение сохраняемых деревьев; обеспечение отеснения животного мира за пределы стройплощадки и пр.;

- оборудование автотранспорта, перевозящего сыпучие грузы, съемными тентами;

- обеспечение мест проведения погрузочно-разгрузочных работ пылевидных материалов (цемент, известь, гипс) пылеулавливающими устройствами;

- обеспечение шумозащитными экранами мест размещения строительного оборудования (при строительстве вблизи жилых домов и т.п.);

- организация правильного складирования и транспортировки огнеопасных и выделяющих вредные вещества материалов (газовых баллонов, битумных материалов, растворителей, красок, лаков, стекло- и шлаковаты) и пр.;

- обработка естественных камней в специально выделенных местах на территории стройплощадки; обеспечение мест производства работ пылеулавливающими устройствами;

- применение виброустройств, соответствующих стандартам, а также вибро- и шумозащитных устройств и т.д.

Для предотвращения образования свалок строительного мусора сегодня предложена экологическая концепция утилизации отходов на строительных площадках в условиях города, базирующаяся на принципах «устойчивого строительства». Она предусматривает систему альтернативных вариантов переработки строительных отходов. Сортировка отходов на стройке способствует их повторному использованию, за счет чего экономятся материалы и снижается общее количество отходов. При этом предпочтение отдается варианту, когда материал употребляется заново без значительной переработки. Он особенно актуален при реконструкции, реставрации и сносе зданий. При новом строительстве этот вариант менее предпочтителен. Второй вариант предполагает переработку отсортированных отходов, так называемый ресайклинг (*recycling*). Его основным недостатком является необходимость дополнительных энергетических, транспортных затрат и т.п. Кроме того, в процессе переработки отходов в новые материалы могут выделяться

вредные вещества. Третий вариант — это сжигание отходов строительных материалов, например дерева, синтетических материалов и т.п., что после сортировки более предпочтительно, чем вывоз отходов на свалку. При сжигании выделяется тепловая энергия, которую можно использовать. Таким образом, благодаря перечисленным альтернативным вариантам практически можно избежать вывоза отходов на свалку, что оказывает огромные нагрузки на окружающую среду.

В настоящее время в практику строительства и реставрации во всем мире внедряется концепция экологической оценки строительных материалов и рационального их выбора с точки зрения экологической безопасности для окружающей среды и человека. Вводятся новые понятия — экологическая оценка, жизненный цикл материала (ЖЦМ), классификация материалов согласно требованиям по защите окружающей среды, экологически целесообразный выбор строительных материалов и др. В рамках всемирной концепции устойчивого развития решается задача формирования экологического мировоззрения для решения глобальных и частных экологических проблем среды обитания человека. Приоритетными стали задачи не только инженерные, но и эколого-материаловедческие, позволяющие обеспечить выбор долговечных, экологически безопасных строительных материалов при проектировании экологически комфортных зданий, а также сохранение устойчивости всей экосистемы.

Строительство сопряжено с использованием разнообразных по природе строительных материалов, которые в большей или меньшей степени благоприятны для человека и неодинаково влияют на окружающую среду как в части изъятия природных ресурсов, так и привнесения в нее загрязнителей. Производство строительных материалов предполагает добычу и переработку природных ресурсов, потребление энергии и воды. При этом часто происходит истощение ресурсов, уничтожение экосистем, ландшафтов, процесс загрязнения среды приводит к изменению климата на планете, образованию озоновых дыр; отходы могут превращать плодородные земли и привлекательные ландшафты в пустыни.

Все вышеперечисленное отрицательно сказывается на здоровье людей и косвенно влияет на качество строительства, поэтому при проектировании важно выбрать эффективные материалы не только с экономической и эстетической, но и с экологической точек зрения. Для этого необходима экологическая оценка и классификация строительных материалов согласно требованиям по защите окружающей среды. В этом случае нужно, принимая решение об использовании материала, уметь оценить прямые и косвенные его воздействия на окружающую среду и человека с экологических позиций. Такой подход к выбору соответствует

требованиям Всемирной концепции устойчивого развития, устойчивого строительства, устойчивой реставрации.

1.15.2. Методические основы экологической оценки строительных материалов

Методические подходы к экологической оценке строительных материалов, согласно международным стандартам экологического менеджмента ISO-14000, могут быть различными, но при этом обязательно анализируются связанные с ними нагрузки на окружающую среду по ЖЦМ.

При экологической оценке ЖЦМ учитывается влияние не только самого материала, но и процессов, сопровождающих его по жизненному циклу — от добычи сырья для его изготовления до уничтожения, захоронения или, что более предпочтительно, повторного его использования для изготовления новых материалов. Это позволяет «замкнуть» ЖЦМ и решить экологические задачи — сократить количество отходов и обеспечить ресурсосбережение.

Оценка экологических эффектов взаимодействия строительных материалов с окружающей средой базируется на комплексе независимых методов:

сопоставительный анализ (экспертный анализ, метод рассуждений) — базируется на имеющейся научной информации, ее анализе и последующих логических заключениях; дает относительную оценку нагрузок на человека и окружающую среду и позволяет расположить сравниваемые материалы в порядке экологического предпочтения, классифицировать их по экологическому качеству;

- инвентаризационный анализ — разработка и описание ЖЦМ;
- оценка воздействий, возникающих на протяжении ЖЦМ;
- оптимизационный анализ — направлен на совершенствование качества продукта;
- классификационный анализ — направлен на экологическую классификацию продукции и обоснованный выбор материалов для использования в строительстве.

Экологическая оценка нагрузок строительных материалов на окружающую среду должна проводиться по пяти составляющим биосферы: атмосфере, гидросфере, литосфере (почве, сырью), энергии и биотическим компонентам (включая человека). При экологической оценке материалов в первую очередь необходимо учитывать негативные воздействия, приводящие к обострению глобальных экологических проблем, таких как парниковый эффект, повреждение озонового слоя, загрязнение почв, истощение ресурсов и т.д.

К негативным экологическим эффектам по ЖЦМ относят:

- истощение ресурсов;
- загрязнение атмосферы;
- загрязнение водной среды;
- уничтожение почвенного покрова;
- изменение ландшафта;
- возникновение техногенных ландшафтов;
- опасное шумовое загрязнение;
- образование отходов;
- нарушение природного равновесия в экосистеме;
- уничтожение, деградация, угнетение растительности; ликвидация мест гнездовой птиц; распугивание животных, нарушение путей их миграции;
- изменение гидрогеологического режима;
- изменение напряженного состояния пластов Земли и пр.

При оценке ЖЦМ обязательно учитывается также комплекс нагрузок на окружающую среду и человека за счет транспортировки материала. Предпочтение отдается местным строительным материалам, произведенным в непосредственной близости от добычи сырья, и т.п.

Принципиальная схема оценки экологических эффектов по ЖЦМ включает анализ следующих его этапов:

- добыча сырья;
- изготовление материалов и изделий;
- этап строительства (применение материала);
- эксплуатация («жизнь» материала в объекте, необходимость ухода за ним для поддержания его качества, совместимость с материалами, которые используются для продления этапа эксплуатации — ремонта, реставрации, реконструкции);
- уничтожение или повторное использование (при замене материала, сносе здания, сооружения).

Практически все полезные ископаемые добываются открытым способом, что приводит к значительному нарушению земель. На месте исчерпанного месторождения остаются карьеры и отвалы пустой породы, создающие своеобразный «лунный» ландшафт. Некоторые карьеры постепенно заполняются водой, в других устраивают свалки. Нарушенные земли по правилам землепользования требуют рекультивации, т.е. восстановления почвенно-растительного покрова.

Основными источниками загрязнения воздуха считаются цементные, асбестоцементные, известковые, химические производства, предприятия по производству кровельно-изоляционных материалов, керамзитобетонные заводы и др. Эти же предприятия негативно воздействуют на почвы и водоемы.

Взрывные работы — источник загрязнения пылью и ядовитыми газами. При одном взрыве среднего по массе (250—300 т) взрывчатого вещества в атмосферу выбрасывается около 2000 м³ условного оксида углерода и более 150 т пыли.

По степени опасности для окружающей среды предприятия промышленности строительных материалов можно разделить на пять классов:

- I (наиболее опасные) — крупные цементные заводы, заводы по производству других вяжущих веществ (обжиг в печах магнезита, доломита и др.);

- II — предприятия по производству гипса, асбеста, извести, асфальтобетона, древесностружечных и древесноволокнистых плит на полимерных смолах;

- III — предприятия по выпуску асбестоцементных, бетонных и железобетонных изделий, материалов из отходов ТЭС;

- IV — предприятия по производству полимерных материалов, фаянсовых и фарфоровых изделий, керамического и силикатного кирпича;

- V — производства по добыче и обработке камня, камышита, фибролита, столярных изделий, паркета и др.

В зависимости от класса опасности предприятий для них устанавливаются следующие размеры санитарно-защитных зон (в метрах): класс I — 1000, II — 500, III — 300, IV — 100, V — 50. Размеры санитарно-защитных зон даны ориентировочно и могут быть уменьшены для компаний, применяющих более совершенные технологии.

На этапе строительства важно предварительно определить срок пригодности различных материалов, строительных элементов и всего здания, а также оценить долговечность материала. Высокий показатель долговечности означает, что материал долго сохраняет все свои свойства и имеет больший срок использования до ремонта или замены изделия. Благодаря продлению периода использования материала нагрузка на окружающую среду на этот период уменьшается. Важно, чтобы долговечность материалов отдельных строительных узлов всегда соответствовала жизненному сроку всего здания. При экологической оценке материала на данном этапе учитывается количество отходов и возможность выброса в окружающую среду вредных веществ при проведении строительных работ. Акцент при оценке отделочной продукции ставится на анализ влияния материала на здоровье человека. По результатам экологической оценки нежелательными к использованию могут стать даже материалы, прошедшие гигиеническую сертификацию.

На этапе эксплуатации экологическая нагрузка в большой мере определена выбором, сделанным на предыдущих этапах, и здесь допол-

нительно необходимо определить эксплуатационные затраты на уход за материалом для сохранения его свойств.

В рамках строительного комплекса остаются практически нерешенными проблемы, связанные с использованием материалов, содержащих опасные для здоровья человека вещества в новом строительстве, реконструкции и реставрации. Иногда оказывается, что среди широко используемых в строительстве материалов имеются и опасные. Примером может служить асбест, некоторые изделия из него, многие синтетические смолы, применяемые при производстве древесностружечных и древесноволокнистых плит.

К особо опасным веществам относятся стирол, применяемый при изготовлении различных пластмассовых изделий и пенопластов, а также хлористый винил, используемый для получения полимера поливинилхлорида (ПВХ), различных материалов на его основе — линолеума ПВХ, пленок, обоев, плитки и др.

За рубежом оценочные показатели присваиваются материалу по следующим экологическим факторам: повреждение экосистем, дефицитность сырья (дефицит), эмиссия вредных веществ в окружающую среду (выбросы), затраты энергии (потребление энергии), здоровье человека и «экологическое здоровье» (здоровье), а также положение с отходами (отходы) (рис. 1.13).

1.15.3. Повреждение экосистем

Экосистемой считается сочетание живых (растения и животные) и неживых компонентов (факторов), таких как почва, воздух, вода, климат и др. на ограниченной территории. **Повреждение экосистемы** — нарушение равновесия в экосистеме и снижение качества среды. При этом учитывается как повреждение экологических, так и эстетических ценностей экосистемы. Нарушение динамического равновесия может длиться десятки или сотни лет до того, как на этой территории восстановится новое равновесие.

Дефицит. С экологической точки зрения дефицит означает, что изъятие ресурса опережает его восполнение природной средой. Запас многих сортов сырья конечен. Это относится к сырью как минерального, так и органического происхождения. Сегодня уже прослеживается дефицит качественных каменных материалов, нефти, угля, газа и т.д. Это невозобновляемые (исчерпаемые) ресурсы. Дерево, лен, пробка и т.п. — возобновляемое (обновляемое) сырье. Скорость круговорота для него находится на сравнимом уровне со скоростью потребления. При настоящих высоких темпах потребления сырья скорость круговорота не должна превышать 100 лет.

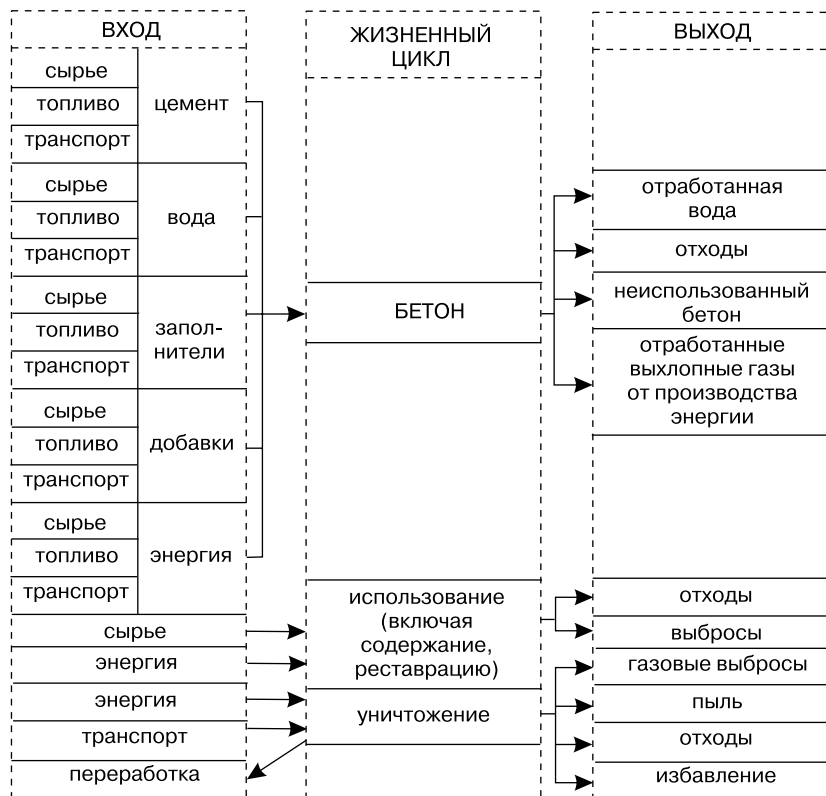


Рис. 1.13. Методические основы экологической оценки строительных материалов

Выбросы. Речь идет о выбросах твердых, жидких и газообразных вредных веществ в почву, воду или воздух в течение ЖЦМ. Особенно опасными считаются выбросы, приводящие к глобальным экологическим проблемам: повреждению озонового слоя, возникновению парникового эффекта, выпадению кислотных дождей. Это возможно из-за выделения хлор-, фторуглеродов при производстве полимерных материалов, выбросов углекислого сернистого газа. Этим проблемам мировое сообщество уделяет особое внимание, и они учитываются в первую очередь.

К категории чрезвычайно опасных воздействий на здоровье людей отнесены выбросы при катастрофах (аварии при перевозке нефти, пожары и т.д.). Это случается нечасто, но последствия для человека и окружающей среды могут быть чрезвычайными. Поэтому, даже если возможность катастрофы минимальна, ее следует учитывать при выборе материала.

Потребление энергии учитывается на всех стадиях ЖЦМ. Оно означает, с одной стороны, расход дефицитного сырья, а с другой — выброс вредных веществ, например углекислого газа (парниковый эффект), оксидов азота (приводят к образованию смога), сернистого газа (является причиной кислотных дождей) и т.д.

Здоровье. Влияние материалов на человека и окружающую его среду оценивается по интегральному показателю «здоровье». Воздействие строительного материала на здоровье человека анализируется для каждого этапа ЖЦМ.

Негативное воздействие может иметь место:

- при добыче сырья (например, пыль вызывает аллергию, астму, силикоз легких);
- при производстве (в результате технологических процессов, возможных аварий);
- при строительстве (влияние растворителей красок, волокон и т.д.);
- при эксплуатации (в воздух помещений выделяются опасные вещества: формальдегид, радон, влияющие на здоровье человека);
- при переработке отходов вблизи населенных пунктов (влияние асбеста, пыли, газов от сжигания и т.д. на здоровье человека).

Основными оценочными критериями прямой опасности материала для человека остаются санитарно-гигиенические свойства и характеристики радиационной и пожарной опасности. К санитарно-гигиеническим характеристикам материала по санитарным правилам и нормам (СанПиН) относятся:

- наличие в материале вредных для здоровья веществ, класс их опасности (по ГОСТ 12.1.005—88);
- наличие антистатических и бактериостатических свойств; наличие запаха (балльная оценка от 1 до 6 баллов);
- диффузионная активность (ПДК пыли в воздухе рабочей зоны по ГОСТ 12.1.005—88).

Пожарная опасность оценивается по показателям: горючесть, воспламеняемость, распространение пламени, дымообразующая способность и токсичность (группа пожарной безопасности определяется по нормам пожарной безопасности НПБ 244—97). Радиационно-гигиенические свойства материала определяют по классу безопасности материала: по содержанию в них естественных радионуклидов, по показателю удельной эффективной активности.

Отходы. Современная промышленность выпускает тысячи наименований разнообразной продукции. Причем в сферу материального производства вовлекается во много раз больше исходного сырья, чем

выпускается готовых продуктов. Например, на выпуск 1 т чугуна расходуются 1,5–2 т, 1 т алюминия — 3–10 т, 1 т никеля — 5–10 т, 1 т извести — 1,5–2 т, цемента — 1,4–1,7 т сырья. На разных стадиях технологического процесса возникают отходы. Часть их теряется со сточными водами, с отходящими газами, при пылении твердых продуктов, в результате чего загрязняются атмосфера, гидросфера, почва. Для складирования твердых отходов сооружаются специальные отвалы и полигоны, занимающие ценные земельные площади.

На удаление отходов производства затрачиваются в среднем 8–10% стоимости производимой продукции. Транспортирование, складирование, концентрирование, обезвреживание, захоронение, улавливание отходов ежегодно поглощают миллиарды рублей. С другой стороны, отходы производства могут стать мощным источником сырья для промышленности. Поэтому следует всегда учитывать возможность повторного использования строительных материалов, в частности возможность их переработки в новые материалы.

Уровень негативного влияния для каждого экофактора может быть оценен в баллах: 3 балла — наибольшее негативное влияние; 2 балла — среднее по уровню негативное влияние; 1 балл — наименьшее негативное влияние.

Практически ни один материал не может быть назван экологически чистым, так как ни один материал не может быть изготовлен без затрат материальных ресурсов и энергии. Но, рассматривая ЖЦМ, для каждого его вида можно выделить нежелательные с экологической точки зрения влияния на окружающую среду (т.е. присущие материалу отрицательные экологические качества) и стараться не применять материалы с высоким уровнем нагрузки на среду и человека. Отказ от их применения будет стимулировать развитие производств, выпускающих материалы, экологически безопасные для человека и среды.

При сравнении различных аспектов влияния материала на окружающую среду следует учесть, устраняются ли повреждения, нанесенные экосистеме, а если устраняются, то в какой срок. Важную роль при оценке также играет наличие экологических, технических и экономических возможностей в стране, где материал будет использован.

Все материалы, представленные сегодня на рынке строительной продукции, могут быть классифицированы по экологическим свойствам. Материалу, подобно экологической марке, может быть присвоен класс экологического качества после процедуры экологической оценки его свойств по ЖЦМ.

Обычно строительным материалам, минимально нагружающим окружающую среду и не содержащим в своем составе опасных веществ,

присваивается 1-й класс экологического качества. В случае если нагрузки на окружающую среду средние, материалу может быть присвоен 2-й или 3-й класс. Материалы с высокими показателями нагрузок и содержащие в своем составе вредные для здоровья вещества считаются неэкологичными, и их стараются вообще не применять в жилищном строительстве. Использование такой классификации облегчает выбор материалов и для нового строительства, и для реставрации.

Экологически целесообразный выбор материалов определяет не только долговечность зданий и сооружений, но и реальную перспективу экологической комфортности и гарантированной безопасности для здоровья человека, среды внутри помещений и сохранение экологической устойчивости окружающей природной среды для экологического здоровья нашей планеты.

Основными принципами выбора строительных материалов методом экологического предпочтения считаются следующие:

- думать глобально;
- выбирать вариантное.

При этом следует использовать материалы:

- безопасные для человека;
- минимально нагружающие окружающую среду;
- строго по показателям их назначения;
- долговечные;
- полифункциональные;
- только качественные;
- ресурсо- и энергосберегающие;
- экономно, избегая отходов;
- из возобновляемого сырья;
- ремонтнопригодные и легко заменяемые;
- легко сортируемые после окончания срока их использования;
- которые будут в конце их жизненного цикла пригодны для повторного использования.

Контрольные вопросы и задания

1. Назовите основные мероприятия по снижению нагрузок на природные комплексы при проведении строительных работ.
2. Что относят к негативным экологическим эффектам по ЖЦМ?
3. Назовите признаки повреждения экосистем.
4. Какие принципы выбора строительных материалов методом экологического предпочтения вы знаете?

1.16. ЗАЩИТНЫЕ ЗОНЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В природоохранной практике России имеется ряд видов зон, создание которых связано с целями охраны окружающей среды от вредных воздействий. К ним относятся:

- санитарно-защитные зоны, создаваемые между предприятиями и жилыми домами;
- водоохранные зоны (полосы) рек, озер и водохранилищ;
- округа санитарной (горно-санитарной) охраны курортов и лечебно-оздоровительных местностей;
- зоны санитарной охраны источников водоснабжения;
- запретные полосы лесов по берегам водных объектов и др.

Помимо специального режима таких зон в законодательстве предусматриваются нормативы, определяющие их размеры. Как указывается в Законе об охране окружающей среды, нормативы санитарных и защитных зон устанавливаются для охраны водоемов и иных источников водоснабжения, курортных и лечебно-оздоровительных зон, населенных пунктов и других территорий от загрязнения и иных вредных воздействий. Правовой режим таких зон закрепляется в законах, правительственных постановлениях, ведомственных нормативных актах.

1.16.1. Санитарно-защитные зоны

Санитарно-защитные зоны призваны создать барьер между жилой застройкой и предприятиями и иными объектами, являющимися источниками вредных химических, физических и биологических воздействий на состояние окружающей среды. Создание санитарно-защитных зон относится к планировочным мерам охраны окружающей среды при градостроительстве и развитии иных населенных пунктов.

Общие требования создания санитарно-защитных зон предусмотрены Гигиеническими требованиями к проектированию вновь строящихся и реконструируемых промышленных предприятий СП 2.2.1.1312–03, утвержденными постановлением Минздравсоцразвития России от 30 апреля 2003 г. № 89.

В соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03 все промышленные предприятия, их отдельные здания и сооружения в зависимости от мощности, условий осуществления технологического процесса, характера и объема вредного воздействия подразделяются на пять классов, для которых устанавливаются соответствующие размеры санитарно-защитных зон: 1000, 500, 300, 100 и 50 м. Существует ряд условий, при наличии которых размер санитарно-защитной зоны при надлежащем технико-эко-

номическом обосновании может быть увеличен, но не более чем в 3 раза. Зона может быть увеличена по решению Главного санитарного врача РФ (субъекта РФ):

- в зависимости от эффективности предусмотренных или возможных для осуществления методов очистки выбросов в атмосферу;
- при отсутствии способов очистки выбросов;
- при необходимости размещения жилой застройки с подветренной стороны по отношению к предприятию в зоне возможного загрязнения атмосферы;
- в зависимости от розы ветров и других неблагоприятных местных условий;
- при невозможности снизить поступающие в окружающую среду шум, вибрацию, электромагнитные волны радиочастот и другие вредные факторы до пределов, установленных нормами;
- при строительстве новых, еще недостаточно изученных вредных в санитарном отношении производств.

Санитарные правила запрещают использование санитарно-защитной зоны или ее части для расширения промышленной площадки. Территория зоны должна быть благоустроена и озеленена по специальному проекту, который разрабатывается одновременно с проектом строительства или реконструкции предприятия. При проектировании благоустройства со стороны селитебной территории надлежит предусматривать полосу древесно-кустарниковых насаждений шириной не менее 50 м, а при ширине зоны до 100 м — не менее 20 м.

В целях обеспечения экологического благополучия населения СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03 определяют объекты, которые могут быть размещены в санитарно-защитных зонах, а также размещение объектов на самой промышленной площадке предприятия.

1.16.2. Санитарно-защитные зоны и зоны наблюдения

Санитарно-защитные зоны и зоны наблюдения предусмотрены ст. 31 Федерального закона от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии». Они устанавливаются в целях защиты населения в районе размещения ядерной установки, радиационного источника или пункта хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ. Размеры и границы зоны определяются в проекте санитарно-защитной зоны в соответствии с нормами и правилами в области использования атомной энергии, который согласовывается с органами государственного санитарно-эпидемиологического надзора и утверждается органами местного самоуправления.

Закон запрещает: размещение в санитарно-защитной зоне жилых и общественных зданий, детских учреждений, а также не относящиеся к функционированию ядерной установки или радиационного источника лечебно-оздоровительных учреждений, объектов общественного питания, промышленных объектов, а также подсобных и других сооружений. Использование же для хозяйственных целей существующих объектов и сооружений, расположенных в санитарно-защитной зоне, при изменении профиля их использования допускается по представлению эксплуатирующей организации с разрешения органов государственного регулирования безопасности.

Необходимость установления зоны наблюдения, ее размеры и границы определяются в проекте на основании характеристик безопасности объектов использования атомной энергии, которые согласовываются с органами государственного санитарно-эпидемиологического надзора. В зоне наблюдения органами государственного санитарно-эпидемиологического надзора могут вводиться ограничения на хозяйственную деятельность в соответствии с законодательством РФ. В зоне наблюдения, включающей в себя санитарно-защитную зону, на граждан распространяется действие мер по социально-экономической компенсации за дополнительные факторы риска, а также мер по аварийному планированию.

Убытки, причиненные установлением санитарно-защитной зоны и зоны наблюдения, возмещаются эксплуатирующей организацией в соответствии с законодательством РФ.

Для некоторых объектов использования атомной энергии в соответствии с характеристиками безопасности этих объектов санитарно-защитная зона и зона наблюдения могут быть ограничены пределами территории объекта, помещения.

1.16.3. Водоохранные зоны

Нормативы и режим водоохранных зон определяются Водным кодексом Российской Федерации (ст. 111).

Водоохранная зона — территория, примыкающая к акваториям рек, озер, водохранилищ и других поверхностных водных объектов, где устанавливается специальный режим хозяйственной и иных видов деятельности с целью предотвращения загрязнения, засорения, заиления и истощения водных объектов, а также сохранения среды обитания объектов животного и растительного мира.

Водоохранная зона создается как составная часть природоохранных мер, а также мероприятий по улучшению гидрологического режима и технического состояния, благоустройству водных объектов и их прибрежных

территорий. В пределах водоохранных зон устанавливаются прибрежные защитные полосы, на территориях которых вводятся дополнительные ограничения природопользования.

Размеры и границы водоохранных зон и прибрежных защитных полос, а также режим их использования устанавливаются исходя из физико-географических, почвенных, гидрологических и других условий с учетом прогноза изменения береговой линии водных объектов. Они утверждаются органами исполнительной власти субъектов РФ по представлению территориальных органов управления использованием и охраной водного фонда Минприроды России, согласованному со специально уполномоченными государственными органами в области охраны окружающей природной среды, органами санитарно-эпидемиологического надзора и органами Федерального агентства по обустройству государственной границы Российской Федерации (Росграница) в соответствии с их полномочиями. Установлена минимальная ширина водоохранных зон и прибрежных защитных полос для разных водных объектов: для рек, стариц и озер — от среднегоголетнего уреза воды в летний период; для водохранилищ — от уреза воды при нормальном подпорном уровне; для морей — от максимального уровня прилива; для болот — от их границы (нулевой глубины торфяной залежи).

Минимальная ширина водоохранных зон — для участков рек протяженностью от их истока: до 10 км — 50 м, от 10 до 50 км — 100 м, от 50 до 100 км — 200 м, от 100 до 200 км — 300 м, от 200 до 500 км — 400 м, от 500 км и более — 500 м.

Определены конкретные условия, которые учитываются при расчете ширины прибрежных полос рек, озер и водохранилищ. К ним относятся виды угодий, прилегающих к водному объекту, крутизна прилегающих склонов. Так, ширина прибрежной полосы при нулевом или обратном уклоне прилегающих склонов, если к водному объекту прилегает пашня, устанавливается от 15 до 30 м, если лес и кустарник — 35 м. При уклоне более 3 градусов, если прилегает пашня или лес с кустарником, ширина прибрежной полосы увеличивается от 55 до 100 м.

Виды запрещенной деятельности в пределах водоохранной зоны включают:

- проведение авиационно-химических работ, применение химических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками;
- использование навозных стоков для удобрения почв;
- размещение складов ядохимикатов, минеральных удобрений и горюче-смазочных материалов, площадок для заправки аппаратуры ядохимикатами, животноводческих комплексов и ферм, мест складирования и захоронения промышленных, бытовых и сельскохозяйственных отходов, кладбищ и скотомогильников, накопителей сточных вод;

- складирование навоза и мусора;
- заправку топливом, мойку и ремонт автомобилей и других машин и механизмов;
- размещение дачных и садово-огородных участков при ширине водоохраных зон менее 100 м и крутизне склонов прилегающих территорий более 3 градусов;
- размещение стоянок транспортных средств, в том числе на территориях дачных и садово-огородных участков;
- проведение рубок главного пользования;
- проведение без согласования с территориальными органами управления использованием и охраной водного фонда Минприроды России строительства и реконструкции зданий, сооружений, коммуникаций и других объектов, а также работ по добыче полезных ископаемых, землеройных и других работ.

На расположенных в пределах водоохраных зон приусадебных, дачных, садово-огородных участках должны соблюдаться правила их использования, исключающие загрязнение, засорение и истощение водных объектов. В пределах прибрежных защитных полос дополнительно к указанным выше ограничениям запрещаются:

- распашка земель;
- применение удобрений;
- складирование отвалов размываемых грунтов;
- выпас и организация летних лагерей скота (кроме использования традиционных мест водопоя), устройство купочных ванн;
- установка сезонных стационарных палаточных городков, размещение дачных и садово-огородных участков и выделение участков под индивидуальное строительство;
- движение автомобилей и тракторов, кроме автомобилей специального значения.

Участки земель в пределах прибрежных защитных полос предоставляются для размещения объектов водоснабжения, рекреации, рыбного и охотничьего хозяйства, водозаборных, портовых и гидротехнических сооружений при наличии договоров, в которых устанавливаются требования по соблюдению водоохранного режима. Поддержание в надлежащем состоянии водоохраных зон, прибрежных защитных полос и водоохраных знаков возлагается на водопользователей. Собственники земель, землевладельцы и землепользователи, на землях которых находятся водоохраные зоны и прибрежные защитные полосы, обязаны соблюдать установленный режим использования этих зон и полос.

Установление водоохраных зон не влечет за собой изъятия земельных участков у собственников земель, землевладельцев, землеполь-

зователей или запрета на совершение сделок с земельными участками, за исключением случаев, предусмотренных законом.

Одна из серьезных экологических проблем России — высыхание малых рек. Это явление связано с нарушением правил эксплуатации прибрежных территорий, выражающимся прежде всего в вырубке кустарников, распашке до уреза воды, необоснованной, волонтаристской мелиорации земель.

Задача органов исполнительной власти — доводить до сведения заинтересованных организаций и граждан постановления (решения) о границах водоохранных зон и прибрежных полос рек, озер, водохранилищ и их водоохранном режиме. Государственный контроль за соблюдением порядка установления размеров и границ, а также режима хозяйственной и иной деятельности в пределах водоохранных зон и прибрежных защитных полос возложен на органы исполнительной власти субъектов РФ, территориальные органы управления использованием и охраной водного фонда Минприроды России, специально уполномоченные государственные органы в области охраны окружающей природной среды, государственные органы управления использованием и охраной земель и специально уполномоченные органы управления лесным хозяйством в пределах их полномочий.

1.16.4. Округа санитарной (горно-санитарной) охраны

Относя природные лечебные ресурсы, лечебно-оздоровительные местности, а также курорты и их земли к особо охраняемым природным территориям и объектам, законодательство в качестве одной из мер их охраны устанавливает округа санитарной (горно-санитарной) охраны. Такие округа предусмотрены Федеральным законом от 23 февраля 1995 г. № 26-ФЗ «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах» (далее — Закон о природных лечебных ресурсах). В соответствии со ст. 16 Закона границы и режим округов санитарной (горно-санитарной) охраны для лечебно-оздоровительных местностей и курортов федерального значения утверждаются Правительством РФ, а для таких местностей и курортов регионального и местного значения — исполнительными органами субъектов РФ.

Округа санитарной (горно-санитарной) охраны имеют сложный правовой режим, регламентированный Законом о природных лечебных ресурсах применительно к трем его зонам. Так, на территории *первой зоны* запрещаются проживание и все виды хозяйственной деятельности, за исключением работ, связанных с исследованиями и использованием природных лечебных ресурсов в лечебных и оздоровительных целях при

условии применения экологически чистых и рациональных технологий. Обеспечение режима в пределах первой зоны возлагается на пользователей, т.е. на юридических и физических лиц, осуществляющих разработку и использование природных лечебных ресурсов на основании договора.

На территории *второй зоны* запрещаются размещение объектов и сооружений, не связанных непосредственно с созданием и развитием сферы курортного лечения и отдыха, а также проведение работ, загрязняющих окружающую природную среду, природные лечебные ресурсы и приводящих к их истощению.

На *территории третьей* зоны вводятся ограничения на размещение промышленных и сельскохозяйственных сооружений, а также на осуществление хозяйственной деятельности, сопровождающейся загрязнением окружающей природной среды, природных лечебных ресурсов и их истощением.

Режим округов санитарной (горно-санитарной) охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов во второй и третьей зонах обеспечивается как пользователями, так и землепользователями и проживающими в этих зонах гражданами.

Контрольные вопросы и задания

1. Дайте определение санитарно-защитных зон.
2. Что обусловило создание санитарно-защитных зоны и зоны наблюдения?
3. Назовите виды запрещенной деятельности в пределах водоохранной зоны.
4. Что включают округа санитарной (горно-санитарной) охраны?

1.17. ОСОБЕННОСТИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Многочисленные наблюдения свидетельствуют о том, что в городах сложились несравненно более худшие условия проживания для человека, чем в сельской местности. Это связано с относительно неблагоприятными санитарно-гигиеническим положением, вызванным скученностью населения, наличием многочисленных источников шума и загрязнений, оторванностью от естественных природных условий. Урбанизация населения и низкие темпы воспроизводства сформировали неблагоприятную демографическую ситуацию.

Стремление человека к господству над природой и использование этого господства и знаний для освоения жизненного пространства Земли,

внедрение социального фактора в биологические процессы существования человеческой популяции привело к созданию совершенно новых, мощных по воздействию на окружающий и внутренний мир экосистем под названием «городская среда».

Городская среда сгладила процессы естественного отбора, смягчила влияние внешних факторов, определяющих адаптацию человека, настройку иммунной системы. При разумном отношении к формированию городской среды создаются паритетные условия сосуществования искусственной и естественной природной среды. Малейшее нарушение этого равновесия в результате социально-экономических, экологических и иных преобразований неизменно вызывает изменение демографических показателей (рождаемости, смертности), рост инфекционных заболеваний (чума, туберкулез, венерические заболевания и т.п.). В истории человечества имеются многочисленные трагические свидетельства вымирания населения городов в результате эпидемий. Например, в XIV в. во время «черной смерти», эпидемии чумы, погибла $\frac{1}{4}$ населения Европы.

Значительная плотность населения создает условия, повышающие потенциальный риск воздействия на здоровье неблагоприятных факторов окружающей среды, способствует быстрому распространению инфекций, значительному уличному травматизму. В крупных городах переплелись как положительные, так и отрицательные стороны НТП и индустриализации. Особенности городской среды обитания человека рассматривались ранее в параграфе 1.6.

Город влияет не только на образ жизни, делая его более легким и удобным, но и на здоровье человека. Переселение в город массы сельских жителей, которые были поставлены в новые условия социального, торгового, коммунального, транспортного и иного характера, отразилось на развитии психики и психическом здоровье городского жителя, его семейно-бытовых взаимоотношениях, на уровне рождаемости. Социальные факторы приобрели приоритетное значение в формировании здоровья популяции. Примером этому служит тесная связь между заболеваемостью и материальной обеспеченностью семьи.

Установлены обратные корреляции между состоянием здоровья детей и величиной жилой площади, уровнем образованности родителей. В хорошо обеспеченных семьях более 80% детей имеют нормальное физическое развитие и только 12% имеют дефицит массы тела. В тех семьях, где доход ниже прожиточного минимума, дефицит массы тела обнаруживается почти у 30% детей. В неблагополучных семьях нервно-психические заболевания детей наблюдаются в 3–4 раза чаще. Сам характер уклада жизни в городской среде способствует нарушению биологического ритма жизненных функций.

Таким образом, здоровье следует рассматривать как процесс в условиях постоянного влияния на человеческий организм природных и искусственно создаваемых факторов окружающей среды.

1.17.1. Солнечная радиация

Солнечная радиация является существенным фактором, влияющим на состояние городской среды, и определяет всю совокупность фотобиологических (биохимических и физиологических) реакций, протекающих в живом организме. Солнце — источник корпускулярных (электроны, протоны) и электромагнитных волновых излучений. Солнечная радиация частично поглощается компонентами атмосферы и земной поверхностью, а частично возвращается в космос. Вблизи Земли значительное поглощение радиации происходит за счет загрязнения атмосферы пылью, дымом, туманами. Особенно поглощается ультрафиолетовая часть спектра.

В промышленных городах с большой запыленностью и загазованностью общая интенсивность солнечной радиации снижена на 15—20% по сравнению с сельской местностью, потери ультрафиолетовой радиации достигают 40%. Потеря биологически активных ультрафиолетовых лучей может быть связана также с нерациональным планированием кварталов, густотой застройки, неправильным ориентированием улиц.

Ультрафиолетовое излучение — наиболее биологически активная часть солнечного спектра. В естественных условиях на интенсивность ультрафиолетового излучения оказывают влияние географическая зона, высота стояния солнца и загрязненность атмосферы. Важнейшим биологическим действием ультрафиолетовых лучей является стимулирование многих физиологических процессов в организме, что проявляется в общеоздоровительном, тонизирующем и общепрофилактическом действии солнечной радиации на организм человека.

Избыточное ультрафиолетовое облучение вызывает различные неблагоприятные реакции, проявляющиеся в раздражении и покраснении кожных покровов, повышении температуры, ухудшении самочувствия и т.п. При длительном воздействии избыточного ультрафиолетового облучения возрастает заболеваемость раком кожи.

Другой частью солнечного спектра являются *инфракрасные лучи*, оказывающие тепловое воздействие на организм человека и животных. При непродолжительном действии на ткани они вызывают расширение сосудов, улучшают питание клеток и стимулируют их рост. При их длительном воздействии могут возникать термические ожоги, рак кожи, тепловое поражение органов зрения (тепловая катаракта).

1.17.2. Электромагнитные излучения

Органы чувств человека из всего электромагнитного спектра в состоянии воспринимать лишь узкий диапазон светового и теплового излучения. Наиболее изучены электромагнитные волны *сантиметрового диапазона*. При их продолжительном действии наблюдается угнетение центральной нервной системы и необратимые морфологические изменения в органах, снижение активности окислительно-восстановительных ферментов, генетические нарушения.

Биологическое действие *миллиметровых волн* сводится к повышению температуры ткани, что при определенных условиях может вызывать ожоги, аномалии внутриутробного развития плода, катаракты. Кроме того, микроволны создают помехи в биотоках живого организма. Поскольку электрические процессы играют фундаментальную роль в управлении мышцами и органами, то поступления посторонних сигналов извне могут приводить к роковому искажению информации. Микроволны влияют на рост микроорганизмов, ускоряя или замедляя их размножение. Когда клетки оболочки человеческих эмбрионов облучали микроволнами, то в них возникали повреждения хромосом. Источником микроволн являются микроволновые печи, телевизионные и телефонные сотовые передатчики, радарные установки.

С уменьшением длины волны излучение становится энергонасыщеннее и его воздействие на организм принимает угрожающий характер. Влияние электромагнитного поля на человека усиливается с повышением частоты колебания, т.е. электромагнитные волны высоких и очень высоких частот дают больший биологический эффект, чем низкочастотные. Установлено, что электромагнитные волны миллиметрового частотного диапазона почти полностью поглощаются кожей и действуют на ее рецепторы. Сантиметровые и дециметровые волны незначительно поглощаются кожей, в основном проникают глубже и могут воздействовать непосредственно на структуры различных тканей, в частности мозга. Самыми опасными являются *волны сверхвысокой частоты*.

В последнее время появились сообщения о возможности развития злокачественных новообразований под воздействием электромагнитных излучений, а также информация о наличии связи между детскими онкологическими заболеваниями и электромагнитными полями, возникающими в районах городской застройки за счет паразитных токов в подземных коммуникациях.

Основными источниками излучения энергии электромагнитного поля являются антенные устройства различного типа, которые осуществляют направленное излучение за счет концентрации энергии, высоко-

частотные установки промышленного и исследовательского назначения, воздушные высоковольтные линии электропередачи. В последнее время наблюдается тенденция к увеличению количества излучающих средств за счет освоения новых частотных диапазонов, расширения сети радиовещания и телевидения. Одновременно растет энергетический потенциал средств радиосвязи, радиовещания и телевидения.

Кровь также обладает выраженными электромагнитными свойствами, что является дополнительным условием ее циркуляции и снижает нагрузку на сердце. Кроме того, благодаря наличию солей кровь, а следовательно, и вся кровеносная система являются проводником электрического тока. При изменении внешнего магнитного поля в организме возникают дополнительные электрические токи, изменяющие деятельность всего организма. Поэтому во время магнитных бурь у пожилых людей и больных с нарушениями нервной и сердечно-сосудистой системы учащается пульс, повышается артериальное давление, увеличивается число гипертонических кризов и инфарктов миокарда, наблюдаются приступы головных болей, обостряются хронические заболевания. Эффект влияния магнитных бурь более выражен в условиях города, чем в сельской местности, что связано со снижением общей сопротивляемости организма под влиянием городского образа жизни.

Источником искусственных магнитных полей являются телерадиопередающие установки, линии электротранспорта и электропередачи, различные бытовые устройства. Практически любой бытовой электроприбор образует вокруг себя электромагнитное поле, причем его мощность может в течение короткого промежутка времени во много раз превышать допустимые гигиенические значения от воздействия линий электропередачи (1000 кГц). Исследования американских ученых показали, что рак мозга в 13 раз чаще встречается у электриков, чем у специалистов других профессий.

Потенциальным источником электромагнитного излучения являются дисплеи персональных компьютеров с электронно-лучевыми трубками. Имеются данные о том, что последствиями работы с такими дисплеями могут быть заболевания органов зрения, сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта, кожные заболевания, возникновение различных опухолей.

Электромагнитные излучения в городских условиях могут формироваться и за счет автомобильного транспорта. Электромагнитные волны, возникающие при движении транспорта, создают помехи теле- и радиоприему и могут оказывать неблагоприятное воздействие на организм человека.

1.17.3. Влияние шума на здоровье горожан

Шум отрицательно воздействует не только на отдельные физиологические функции организма, но и на общее состояние здоровья населения. Ученые подсчитали, что длительное воздействие шума повышенной интенсивности может сокращать жизнь человека на 7—12 лет. Умственная работоспособность явно снижается при шуме 80 дБ. Показатели физиологических функций сердечно-сосудистой системы при уровнях шума 60—70 дБ меняются незначительно, но при уровне шума 80 дБ возникают колебания артериального давления до 20—30 мм рт. ст., наблюдается тенденция к повышению артериального давления. Шум интенсивностью 80 дБ и более оказывает негативное воздействие на деятельность желез внутренней секреции, желудка и кишечника, способствует обострению язвенной болезни.

При интенсивности шума 90 дБ и более возникает перевозбуждение вестибулярного анализатора, в результате чего появляется головокружение, нарушается координация движений. Шум высокой интенсивности отрицательно влияет на зрительный анализатор, и чем больше его интенсивность, тем хуже человек видит и реагирует на происходящее. Многие автомобильные катастрофы происходят по той причине, что водитель длительное время находится на шумной магистрали, где уровень шума достигает 95—100 дБ. Установлено, что зрительная реакция при шуме в 90 дБ уменьшает зрение на 25%. Шум в 130 дБ вызывает у человека болевое ощущение, достигнув 150 дБ, становится для него непереносимым. Звук в 180 дБ приводит к усталости металла, став громче на 10 единиц, срывает конструкции.

Очень чувствительны к шуму больные люди, особенно с заболеваниями нервной и сердечно-сосудистой систем, а также больные в послеоперационный период. Наиболее восприимчивы к шуму дети — они реагируют на него в полтора раза острее, чем взрослые. Более того, под воздействием шума дети приходят в возбуждение, сами начинают шуметь, кричать, в конце концов переутомляются, плохо воспринимают замечания взрослых и вообще окружающий мир. Под воздействием шума они становятся капризными и неадекватно реагируют на замечания родителей. Установлено, что под влиянием шума интенсивностью 45 дБ и более у школьников понижается слуховая чувствительность, снижается умственная работоспособность, снижается уровень сахара в крови и повышается количество адреналина.

У детей, рожденных и проживающих в шумной среде, наблюдается замедление физического и умственного развития, а также пониженная концентрация внимания во время учебы в школе. Таким детям чаще со-

путствуют травматизм и несчастные случаи. У ребенка, подверженного постоянному воздействию шума, нарушаются иммунобиологические процессы и снижается сопротивляемость к различным заболеваниям, которые протекают в более тяжелой форме.

Установлено, что уменьшение шума всего на 10 дБ повышает производительность на 12–15%. Отрицательное воздействие шума отражается и на структуре общей заболеваемости населения города.

1.17.4. Влияние вибраций на здоровье

Научно-технический прогресс, урбанизация привели к тому, что в окружающей среде увеличился фактор воздействия вибрации. Область распространения вибрации вышла за рамки промышленности.

Внешними источниками вибрации являются:

- транспортные средства, создающие при работе большие динамические нагрузки, которые вызывают распространение вибрации в грунте и строительных конструкциях зданий. Эти вибрации часто являются также причиной возникновения шума в помещениях зданий;

- метрополитен;
- тяжелые грузовые автомобили;
- железнодорожные поезда;
- трамваи.

Внутренние источники вибрации:

- инженерное и санитарно-техническое оборудование, которое может находиться в соседних помещениях;

- лифты;
- насосы;
- станки;
- трансформаторы;
- центрифуги.

Степень неблагоприятного действия вибрации на здоровье человека зависит от ее уровня (или расстояния до источника низкочастотных колебаний), времени суток, возраста, рода деятельности и состояния здоровья индивида.

Вибрация, проникающая в жилые помещения, в результате круглосуточного длительного воздействия оказывает неблагоприятное влияние на горожан. Исследования, проведенные в одном из районов ФРГ, показали, что промышленные предприятия и транспорт в условиях большого города служат одной из причин вибрационного дискомфорта в квартирах. Из общего числа опрошенных 42% жителей предъявляли жалобы на легкое неудобство, 15,5% — на ощутимое неудобство, 14,4%

жаловались на раздражающее действие, и только 27,5% не ощущали никакого дискомфорта.

Влияние вибрации на здоровье человека носит фазный характер. При непродолжительном действии вибрации (1,5 года) на первый план выступают функциональные нарушения центральной нервной системы в виде астенического, астеновегетативного синдрома и неврастения. В группе населения с более длительным сроком проживания (7 лет) чаще регистрируются нарушения деятельности сердечно-сосудистой системы.

Вибрация больших частот воспринимается подобно ультразвуковым колебаниям, вызывая тепловое ощущение. Вибрация от транспорта, проникающая в жилые помещения, в результате круглосуточного длительного воздействия также оказывает неблагоприятное влияние на жителей городов. Замечено, что вибрационный фон растущих городов каждые 10 лет повышается в среднем на 10 дБ.

1.17.5. Химические факторы (загрязнение воздуха)

Во многих западных странах существует система постоянного физико-химического и микробиологического контроля атмосферного воздуха, что позволяет оценить некоторые закономерности миграции воздушных загрязнений, изменения видового и количественного состава микрофлоры воздуха, предупредить негативное влияние на человека и окружающую среду.

Задымление воздуха ведет к ухудшению микроклимата города, увеличению числа туманных дней, уменьшению прозрачности атмосферы, снижению освещенности, ультрафиолетовой радиации. Любые виды дыма содержат такие углеводороды, как бензопирен и гидразин. В последнее время наблюдается увеличение числа туманных дней, что связано как с влиянием атмосферных загрязнений, так и с потеплением городского климата. Сам по себе туман не опасен. Он становится вредным, когда чрезвычайно загрязнен токсическими примесями.

Токсические туманы наблюдаются в периоды неблагоприятных метеорологических условий, сопровождающихся резким увеличением концентрации в атмосферном воздухе сернистого газа и взвешенных веществ. Они являются причиной различных патологических изменений в организме и резкого обострения легочных и сердечно-сосудистых заболеваний.

Загрязненная атмосфера снижает солнечную радиацию, что отрицательно влияет на физическое и эмоциональное состояние людей: появляется усталость, зрительное напряжение, раздражительность. Эти

явления у мужчин наблюдаются чаще и проявляются ярче, чем у женщин. Световой голод способствует D-авитаминозу, что снижает сопротивляемость организма к простудным и инфекционным заболеваниям, ухудшает самочувствие и работоспособность. Выраженным проявлением D-авитаминоза является рахит.

Токсичные вещества, попадающие в атмосферу в процессе хозяйственной деятельности человека, разносятся воздушными течениями. Многие из них вступают в реакцию с другими загрязнителями, в результате чего образуются различные смеси загрязнителей. В некоторых случаях результат их воздействия на окружающую человека среду и его здоровье намного сильнее, чем действие каждого из загрязнителей в отдельности. В последнее время в атмосфере значительно увеличилось содержание тяжелых металлов, попадающих в воздух с пылью из почвы и оказывающих особенно неблагоприятное действие на организм.

Ущерб здоровью населения является самым грозным последствием загрязнения воздуха городов. Организм взрослого человека ежедневно потребляет в среднем 20 м³ воздуха, а организм ребенка — в 2 раза больше. Загрязненный воздух, попадая в легкие, включается в процессы жизнеобеспечения. Характер и степень влияния загрязненного атмосферного воздуха на организм человека разнообразны. Это зависит от вида загрязнителя, его концентрации в воздухе, длительности и периодичности воздействия. Комплексное действие группы загрязнителей, комбинация загрязнений атмосферы и других сред, сочетание с неблагоприятными социальными, физическими и биологическими факторами отягощают вредное влияние на организм. Наиболее уязвимы дети, пожилые и престарелые люди, больные, работники вредных производств, курильщики и др.

Существует объективная зависимость между уровнем загрязнения атмосферного воздуха и показателями распространенности экологически значимых форм патологии у детей. Загрязненный воздух — одна из причин возникновения аллергических реакций, одним из проявлений которых является бронхиальная астма. Описаны случаи сезонных вспышек бронхиальной астмы у лиц, ранее не страдавших этим заболеванием. Как оказалось, эти вспышки связаны с загрязнением городского воздуха продуктами сжигания мусорных свалок и опавшей листвы.

Вследствие поступления в воздух пахучих веществ у части населения возникают более или менее выраженные рефлекторные реакции, обусловленные восприятием таких запахов (неприятные ощущения, состояние беспокойства, головные боли, тошнота, аллергические реакции). Частота респираторных заболеваний и ухудшение функций легких у детей тесно связаны с уровнем загрязнения атмосферного воздуха.

1.17.6. Загрязнение почвы

Роль почвы в процессах взаимодействия человека и биосферы очень велика. В первую очередь она проявляется в процессах производства продуктов питания, промышленной продукции, а также в сохранении устойчивости биосферы к загрязняющим веществам, процессах ее очистки от загрязнений. Почва представляет собой гигантскую сложную экологическую систему со своей внутренней атмосферой, своеобразным водным режимом, определенной фауной и флорой, а также составом минеральных элементов. В то же время почва — динамичная среда, так как приобретает свои свойства постепенно, под совместным влиянием воздействующих на нее факторов.

Почва является важнейшим регулятором обменных процессов в биосфере, основным резервуаром ее процессов самоочищения. Это значение почвы определяется обилием в ней различных организмов и в первую очередь микроорганизмов, которые играют основную роль в минерализации остатков органических веществ, обеспечении круговорота их энергии в природе. Сохранение почвенного покрова является одним из условий обеспечения и поддержания экологического равновесия в биосфере, так как почва — важнейший биологический адсорбент и нейтрализатор загрязнения.

Почва является тем элементом городского жизнеобеспечения, в котором происходит разрушение и превращение в нетоксичные соединения основной массы поступающих в нее органических и неорганических веществ. Загрязнение почвы снижает ее качество и способность к самоочищению. К тому же почва городских улиц отличается низким содержанием гумуса, ослабленным выщелачиванием.

Статическое воздействие жилых многоэтажных домов и промышленных объектов привело к уплотнению и деформации грунтов. На улицах с интенсивным движением, стройплощадках, железнодорожных магистралях, проходящих через город, наблюдается динамическое, неравномерное уплотнение грунтов. Почва города подвергается также интенсивному антропогенному и техногенному воздействию.

Установлено, что в зависимости от уровня загрязнения почвы тяжелыми металлами наблюдается рост заболеваемости населения, частоты патологии беременности и родов, отклонений в физическом развитии детей. Существует связь между количеством тяжелых металлов в почве и воде и уровнем заболеваемости злокачественными новообразованиями. Попадая в организм, тяжелые металлы в течение длительного времени находятся в тканях и органах.

Большая часть городских почв загрязнена свинцом. Свинец в почве может находиться в виде самых разнообразных соединений. Особенно

ядовитым является тетраэтилсвинец, который добавляют к бензину для подавления детонации. При сгорании 1 л горючего в воздух попадает 200—400 мг свинца. В год один автомобиль выбрасывает около 1 кг свинца. В городском воздухе свинца в 20 раз больше, чем в сельской местности.

1.17.7. Загрязнение воды

Вода представляет собой основу существования всего живого на Земле. Невозможно представить себе протекание любого биологического процесса при отсутствии воды. Она обеспечивает существование природных сообществ и человеческой цивилизации. Возникновение центров человеческой цивилизации, начиная от стоянки древнего человека и кончая современными индустриально развитыми городами, территориально связано с источниками водоснабжения.

По мере научно-технического прогресса и развития городов возрастает годовая потребность человечества в воде. Вода является важнейшей составной частью живого организма. Например, организм человека на 64% состоит из воды. Меньше всего воды в костях (от 22 до 34%). В жировой ткани различных внутренних органов и в мышцах содержание воды достигает 70—80%, в нервных волокнах — 82—94%, в крови — до 90%, а в слюне — 99,5%. У взрослого человека в нормальных условиях температуры и влажности воздуха баланс воды составляет в среднем 2,2—2,8 л в сутки.

Состав питьевой воды оказывает значительное влияние на здоровье людей. Вода может быть источником распространения инфекционных заболеваний, а нарушение солевого состава может стать причиной серьезных нарушений в организме человека, поэтому качество воды должно удовлетворять определенным химическим, бактериологическим и органолептическим требованиям (органолептические показатели включают запах, привкус, мутность и цветность).

Как показало региональное гидрохимическое апробирование поверхностных водозаборов в различных городах России, ни один технологический способ очистки при получении питьевой воды не дает 100%-ной гарантии извлечения всех токсичных элементов, особенно их комплексно-органических соединений. В случае попадания в воду токсичных, особенно низкомолекулярных соединений они по существующей технологии не будут обезврежены и попадут к потребителю.

Очистные сооружения водопроводов, построенные много лет назад и рассчитанные лишь на осветление и обеззараживание, не способны обеспечить достаточную защиту населения от воздействия через воду

таких высокотоксичных ксенобиотиков, как диоксины, бензопирены, пестициды и фенолы.

1.17.8. Микробиологическое загрязнение воздуха

В последние годы все большее значение начинают приобретать факторы антропогенного поступления бактерий и грибов в атмосферный воздух. Источником бактериального загрязнения атмосферного воздуха является пыль с почвенного покрова, а также капельки влаги различного происхождения. Обнаружение микроорганизмов в воздухе связано с их способностью адсорбироваться на поверхностях частиц пыли, сажи и аэрозолей.

Состав микрофлоры воздуха разнообразен. Он зависит от степени загрязнения воздуха минеральными и органическими аэрозолями, от температуры, влажности, скорости ветра и других факторов. Чисто условно микрофлору воздуха можно разделить на постоянную, т.е. часто обнаруживаемую в воздухе, и переменную, находящуюся в воздухе не всегда и менее стойкую к воздействию различных факторов окружающей среды. Постоянная микрофлора воздуха формируется в основном за счет микроорганизмов почвы. К ним относятся различные пигментообразующие кокки, палочки, спорообразующие бациллы, актиномицеты, грибы, дрожжеподобные грибы и др. Пигментообразующие формы микроорганизмов благодаря содержанию каротиноидов более устойчивы к воздействию солнечных лучей, что обеспечивает их способность сохраняться в воздухе.

Снег, еще до попадания на почву, адсорбирует из воздуха разнообразные частицы — песок, землю, водоросли, грибы, дрожжи, а также до сотен тысяч бактерий на 1 мл талого снега. По мере удаления от почвы воздух становится более чистым. Так, на высоте 500 м в 1 л воздуха содержится всего 2—3 бактерии. Более чистый воздух — в зоне зеленых насаждений, так как поверхностью листьев задерживается пыль, а с ней и микроорганизмы, затем смываемые с листьев дождем. Чем выше загрязненность воздуха, тем выше содержание в нем различных микроорганизмов. Доказано, что микроорганизмы в воздухе обнаруживаются преимущественно на частицах пыли большого размера. Однако в условиях загрязнения атмосферы воздуха токсичными выбросами количество микроорганизмов, в том числе и играющих важную роль в жизнедеятельности зеленых насаждений в городе, может снижаться.

Источником химического и бактериологического загрязнения воздуха являются свалки твердых бытовых отходов. В воздушной среде таких свалок обнаруживаются большие количества патогенных микроорганизмов и высокие концентрации вредных газовых примесей.

1.17.9. Влияние микроклимата города на здоровье горожан

Все виды реакций организма на действие метеорологических факторов, а также связанные с ними заболевания, называются метеотропными. В организме человека существует механизм адаптации, т.е. сохранения устойчивого состояния при изменении условий внешней среды, в том числе и климатических. Этот механизм выработан в процессе эволюционного развития. Без адаптации невозможно было бы поддержание нормальной жизнедеятельности организма, активной перестройки физиологических функций при изменениях в окружающей среде.

Наиболее интенсивным изменениям подвергается городская окружающая среда. В связи с повышенным уровнем антропогенной деятельности температура в городе на 1–2 градуса выше. Скорость ветра в городской среде на 20–30% меньше, чем в сельской, однако из-за непродуманной застройки многоэтажными зданиями в городе могут возникать сильные ветровые завихрения. Годовое количество осадков в городе на 30–50% выше, чем в сельской местности, относительная влажность ниже на 2% зимой и на 8–10% летом.

Человек в городе наиболее защищен от воздействия неблагоприятных климатических факторов благодаря созданию искусственного микроклимата жилищ и производственных помещений. Однако, создавая благоприятные искусственные условия проживания, городской житель постепенно снижает способность к адаптации. При резких изменениях метеорологических факторов у него намного чаще, чем у сельского жителя возникают различного рода заболевания. Сельские жители в 3 раза менее чувствительны к изменениям погоды, чем горожане.

1.17.10. Озеленение города

Наличие в городах зеленых насаждений является одним из наиболее благоприятных экологических факторов.

Зеленые насаждения в условиях города выполняют эстетические и оздоровительные функции. Они создают воздушные коридоры из пригородных лесов и водоемов, улучшают микроклимат города, снижают запыленность и загазованность воздуха, уменьшают уровень шума. Создание воздушных течений, идущих от пригородных лесов и водоемов, поглощение углекислого газа и выделение кислорода, понижение температуры окружающего воздуха в жаркую погоду за счет испарения влаги, снижение уровня городского шума, запыленности и загрязненности воздуха, защита от ветров, выделение фитонцидов и, наконец, исключительно благотворное влияние на нервную систему благодаря

богатству красок, приятному аромату, шелесту листвы и т.д. — далеко не полный перечень основных качеств зеленых насаждений.

Растительность развивается благодаря процессу фотосинтеза, при котором поглощается солнечная энергия, а из диоксида углерода и воды возникают углеводы при одновременном выделении кислорода. Расчеты показывают, что 1 кг растительности поглощает 1,6 кг диоксида углерода и выделяет 1,2 кг кислорода. 1 га леса поглощает в год 15–30 т диоксида углерода и выделяет 11–23 т кислорода. Установлено, что если эффективность в процессе газообмена ели обыкновенной принять за 100%, то эффективность лиственницы составляет 118%, сосны обыкновенной — 164%, липы крупнолистной — 254%, дуба — 450%, тополя — 691%.

Зеленые насаждения обогащают воздух кислородом, способствуют рассеиванию вредных веществ и поглощают их. Зеленые насаждения по-разному реагируют на различные загрязнения воздуха, причем степень и характер санирующего воздействия зависят в значительной степени от типа посадок.

По характеру защитного действия посадки разделяют на изолирующие и фильтрующие. *Изолирующими* называются посадки плотной структуры (полосы или небольшие массивы), которые создают на пути загрязненного воздушного потока механическую преграду, заставляющую поток обтекать массив. *Фильтрующими* именуются посадки, продуваемые и разреженные, выполняющие роль механического и биологического фильтра при прохождении загрязненного воздуха сквозь массив.

1.17.11. Экологические и социально-психологические изменения

Экологические и социально-психологические изменения, происходящие в российском обществе в последние десятилетия, оказали неблагоприятное воздействие на иммунную систему человека. При социальной нестабильности воздействие экологически неблагоприятных ситуаций усугубляется сочетанием со стрессовыми нагрузками, связанными со сменой привычных ценностных ориентаций и изменениями условий жизни, что приводит к отклонениям в состоянии здоровья многочисленных социально-демографических групп населения.

Социальные условия, информационные и интеллектуальные перегрузки вызывают у горожан психическую усталость, эмоциональные стрессы. Стресс может служить патогенетической основой невротических, сердечно-сосудистых, эндокринных и других заболеваний. Все большее распространение среди городских жителей получает социально-психологическая напряженность, связанная со снижением социальной,

экономической и экологической безопасности. Значительный рост смертности и сокращение продолжительности жизни в первой половине 1990-х гг. в России объясняются не только резким снижением уровня жизни большей части населения, но и социально-психологическим стрессом, вызванным так называемым синдромом адаптации. Его главными жертвами стали мужчины и женщины рабочего возраста, так как на них легла основная тяжесть активного приспособления к новым экономическим и социальным условиям.

В целом сегодняшние проблемы улучшения здоровья населения, снижения смертности и роста продолжительности жизни в России — это прежде всего проблемы дальнейшего ограничения воздействия на здоровье и жизнь человека неблагоприятных экзогенных (средовых) факторов. А это в свою очередь тесно связано с проблемой адаптации человека к той среде, в которой он живет, особенно в городах.

1.17.12. Экологические изменения и автотранспорт

Автотранспорт является значительным источником шума и занимает в общем шумовом потоке города самый большой удельный вес — 80%. Длительное воздействие шума на организм человека приводит к развитию утомления, переходящего в переутомление, вызывает нарушение нервно-психической сферы в форме неврозов в сочетании с раздражительностью, общей слабостью, головокружением, расстройством сна, ослаблением памяти. Во многих работах отечественных авторов выявлено неблагоприятное воздействие шума в сочетании с химическими агентами на угнетение естественного иммунитета, повышение заболеваемости. Существенная роль шума отмечается в развитии ишемической болезни сердца. В эпидемиологических исследованиях влияния факторов окружающей среды на состояние здоровья населения установлена взаимосвязь между распространенностью атеросклероза и загрязнением атмосферного воздуха токсинами органической и неорганической природы.

У взрослого населения в худших условиях жизнеобеспечения (в том числе в условиях экологического неблагополучия) ускоряются процессы старения, и, соответственно, в более молодых возрастах проявляется патология старшего возраста, сокращается продолжительность жизни, а также развиваются заболевания, связанные со стрессовыми нагрузками, психологические расстройства, болезни системы кровообращения, органов пищеварения.

Техногенная искусственная городская среда, которую можно назвать второй природой, оказывает серьезнейшее влияние на жизнедеятельность человека, поэтому о качестве городской среды можно судить по такому

комплексному критерию, как здоровье (физическое и психическое) городского населения.

1.17.13. Формирование архитектурно-строительных решений промышленных предприятий, направленных на реабилитацию городской среды

Требования к формированию архитектурно-строительных решений:

- градоэкологическое зонирование территории города;
- градостроительная концепция и санитарная характеристика предприятия;
- рельефные условия;
- характер застройки города;
- оптимальные городские транспортные связи;
- создание оптимальных условий зрительного восприятия.

Комплекс принципов совершенствования архитектурно-строительных решений генеральных планов промышленных предприятий:

- экологическое зонирование территории предприятия;
- оптимизация микроклиматических условий на промышленной площадке и прилегающих территориях архитектурно-строительными средствами;
- сокращение территории застройки предприятия как важнейшего природного ресурса экосистемы «предприятие — город»;
- озеленение промышленных территорий как элемента общей экосистемы «предприятие — город»;
- совершенствование визуальных качеств среды промышленного предприятия.

Комплекс критериев формирования оптимальной объемно-планировочной структуры производственных зданий, удовлетворяющих условиям обеспечения экологичности внутренней среды здания и экологической устойчивости окружающей среды, содержит следующие принципы:

компактность объемно-планировочной структуры — обеспечивает максимальное сокращение территории застройки, экономное расходование энергетических и строительных ресурсов при возведении и эксплуатации производственного здания;

универсальность и гибкость объемно-планировочного решения — пространственная организация производственных зданий нового поколения с учетом экологических требований снижения ресурсо- и энергоемкости зданий, сохранения и разумного использования городских земель;

рациональность решения профиля производственных зданий — способствует улучшению режима воздухообмена, температурно-влажност-

ных условий и освещенности с учетом особенностей технологического процесса, климатических условий района строительства (например, применение крутоуклонных кровель, оптимальной конструкции аэрационных фонарей и др.);

энергосбережение — определяет формирование объемно-планировочных структур производственных зданий на основе энергоэкономичных архитектурно-строительных решений и энергоактивных структур с использованием нетрадиционных видов энергии;

повышение комфортности внутренней среды — предусматривает применение наиболее эффективных приемов и средств архитектурно-художественной выразительности внутренней среды.

Контрольные вопросы и задания

1. Как солнечная радиация влияет на состояние городской среды?
2. Как электромагнитные излучения влияют на окружающую человека среду?
3. Раскройте влияние микроклимата на природную среду и здоровье человека.
4. Укажите как негативные, так и позитивные факторы окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

- Аваков О. Правовое обеспечение экологических прав граждан // Законность. 2001. № 2.
- Алексенко В.А., Алексенко Л.П. Биосфера жизнедеятельности. М., 2002.
- Арустамов Э.А. Природопользование. М. : Дашков и К°, 2005.
- Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг. М. : Академический проект, 2005.
- Боголюбов С.А. Экологическое право : учебник для вузов. М. : Юристъ, 2004.
- Выговский А. Смена парадигм: от природопользования к природовозрождению // Зеленый мир. 2002. № 9–10. С. 13.
- Горелов А.А. Экология. М. : Академия, 2007.
- Данилов-Данильян В.И., Залиханов М.Ч., Лосев К.С. Экологическая безопасность. Общие принципы и российский аспект. М. : Изд-во МНЭПУ, 2001.
- Егорова А. Экологическая культура — ключ к экологической безопасности // ЭкоСИнформ. 2000. № 5.
- Емельянов А.Г. Основы природопользования. М. : Академия, 2004.
- Ерофеев Б.В. Экологическое право России : учебник для вузов. М. : Полиграф Опт, 2005.
- Иванов Н.И., Фадин И.М. Инженерная экология и экологический менеджмент. М., 2003.
- Константинов В.М. Экологические основы природопользования. М., 2001.
- Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология. Ростов н/Д : Феникс, 2008.
- Косаренко Н.Н. Экологическое право России : учебник для вузов. Ростов н/Д : Феникс, 2004.
- Михайлов А. Доступ к информации государственных органов // Законность. 2001. № 2.
- Панин В.Ф., Сечин А.И., Федосова В.Д. Экология для инженера : учеб.-справоч. пособие / под ред. В.Ф. Панина. М. : Ноосфера, 2001.
- Ревель П., Ревель Ч. Среда нашего обитания: в 4-х книгах ; пер. с англ. М. : Мир, 1994.
- Реймерс Н.Ф. Надежды на выживание человечества. Концептуальная экология. М. : Россия молодая, 1992.
- Хатунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность. М. : Академия, 2002.
- Экология и экономика природопользования : учебник для вузов / Э.В. Гирусов [и др.]. М. : Закон и право ; ЮНИТИ, 1998.
- Экономические основы экологии : учебник. СПб. : Специальная литература, 1997.