



**ШМАЛЬ
Анатолий Григорьевич**

По образованию горный инженер-геолог, закончил Московский геолого-разведочный институт. Кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник, академик РАЕН и Российской экологической академии.

Генеральный директор научно-производственной фирмы “Экология и охрана среды”, заместитель председателя Совета НП “Экологическая аудиторская палата”, директор Экологической ауди-

торской палаты Московской области, член Совета общероссийской общественной организации “Центр экологической политики и культуры”, Президент московского областного Зеленого креста, член редколлегии журналов “Экологический вестник России” и “Экологические нормы, правила, информация”.

Область научных интересов — методологические основы систем экологической безопасности, экологический аудит, формирование экологического мировоззрения.

Автор около 150 научных работ, 11 из них монографии. Участник многих российских и международных конференций по проблемам экологической безопасности, экологического аудита и экологического образования.

Шмаль А.Г.

ФАКТОРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ



&

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ

Шмаль А.Г.

**ФАКТОРЫ
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ
&
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ**

2010

УДК 57.026

ББК 20.1

Ш 71

Шмаль А.Г.

Факторы экологической опасности & экологические риски. Издательство: МП «ИКЦ БНТВ», 2010 г., г.Бронницы, — с.

Рецензенты:

доктор сельскохозяйственных наук — Мажайский Ю.А.

доктор философских наук — Попов Г.И.

В монографии рассматривается проблема анализа экологических рисков и их причинно-следственной связи с факторами экологической опасности, проявляющихся в ходе эволюции планеты Земля и человеческого общества.

Обоснован подход к анализу экологических рисков и оценке экологических ущербов на основе нарушения обеспечивающих и регулирующих функций окружающей среды, как системообразующих свойств эколого-экономической системы.

Книга представляет интерес для специалистов в области государственного управления, экологии и охраны окружающей среды, а также преподавателей и студентов высших учебных заведений, специализирующихся в области экологии и природоохранной деятельности.

ISBN 978-5-905108-01-3



9 785905 108013

© Шмаль А.Г. 2010

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Понятие об экологическом риске	6
2. Факторы экологической опасности & экологические риски	20
2.1. Классификация факторов экологической опасности	21
2.2. Оценка факторов экологической опасности	33
2.3. Структура окружающей среды	62
2.4. Нормирование качества окружающей среды	75
3. Анализ экологических рисков	90
4. Оценка экологического ущерба	119
4.1. Анализ методических подходов к оценке экологических ущербов в России	120
4.1.1. Анализ правового статуса нормативных документов	121
4.1.2. Применимость методик к компонентам окружающей среды	124
4.1.3. Выполнение логических требований при определении объёма и содержания понятий экологического вреда и ущерба	129
4.1.4. Учёт временного аспекта при оценке экологического вреда и ущерба	132
4.1.5. Выводы по результатам анализа	134
4.2. Мировая практика оценки экологических ущербов	137
4.3. Пути совершенствования оценки экологических ущербов	142
5. Управление экологическими рисками	148
5.1. Основные принципы управления экологическими рисками	149
5.2. Методы управления экологическими рисками	154
Заключение	163
Библиографический список	166
Приложение 1: Словарь терминов	170
Приложение 2: Перечень методик определения ущерба, вовлечённых в анализ, с краткими комментариями	174

Введение

Развитие человеческой цивилизации сопровождается стремительным ростом масштабов и видов воздействия на окружающую среду. Следствием экономической деятельности человека является изъятие из окружающей среды возобновимых и невозобновимых ресурсов, в том числе и биоресурсов, а также эмиссия в окружающую среду вещественных, энергетических и информационных отходов деятельности человека. Причём продукты эмиссии, включаясь в глобальные природные процессы круговорота, вызывают в окружающей среде процессы бифуркации. Это приводит к процессам деградации в биосфере и других компонентов окружающей среды.

Человечество на протяжении последних 30–40 лет пытается выработать общепланетарную экологическую политику (возможно правильнее – идеологию), которая позволила бы преодолеть сложившийся кризис. Под эгидой ООН был принят целый ряд документов, которые должны были способствовать гармонизации взаимоотношений в системе «человек – окружающая среда». К числу таких документов можно отнести: Декларация Конференции Организации Объединенных Наций по проблемам окружающей человека среды (Стокгольм, 1972), Декларация Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию (Повестка дня на XXI век, 1992), Рамочная конвенция ООН об изменении климата (1992), Конвенция о биологическом разнообразии (1992), Киотский протокол (1997), Хартия Земли (2000), серия докладов «Глобальная экологическая перспектива: окружающая среда для развития» (1987–2007), «Оценка экосистем на пороге тысячелетия» (2000–2005), решения конференции ООН по изменению климата (Бали, 2007), материалы Глобального форума по окружающей среде на уровне министров (Найроби, 2009) и др. Однако предпринимаемые меры пока не позволяют изменить ситуацию, и мы вынуждены констатировать, что параметры качества окружающей среды имеют устойчивый тренд к ухудшению.

Одним из направлений оздоровления окружающей среды является анализ экологических рисков и создание системы управления ими. При этом существует опасность, что при анализе экологических рисков, во первых, будет учитываться не вся совокупность факторов, негативно влияющих на качество окружающей среды. Во-вторых, будут использоваться методы оценки и управления, скопированные из экономической системы.

В данной работе предпринята попытка увязать факторы экологической опасности, проявляющиеся в ходе эволюции окружающего нас мира с экологическими рисками и определить направления деятельности по созданию эколого-экономической системы, характеризующейся своими эмерджентными свойствами.

Насколько эта попытка удалась судить читателям.

В заключении выражаю искреннюю благодарность Шмаль Т.В., которая взяла на себя труд по сбору и обобщению материалов по методам оценки экологических ущербов, используемых в России. Результаты её исследований приведены в приложении 2 и вошли в раздел 4.1. данной монографии. Я также признателен сотрудникам НПФ «ЭОС» Воронцовой Т.Н. и Степиной О.Н., которые оказали существенную помощь при подготовке табличных и иллюстрационных материалов.

Кроме того, выражаю признательность рецензентам – д.ф.н. Г.И. Попову и д.с-х.н. Ю.А. Мажайскому, которые взяли на себя труд ознакомиться с данной монографией и чьи ценные замечания несомненно способствовали её улучшению.

Буду весьма признателен всем, кто найдёт возможность высказать свое отношение к данной публикации.

Контактные данные:

адрес: 140170, Московская область,
г. Бронницы ул. Московская, д. 93, НПФ «ЭОС».

e-mail: eos@bmn.ru.

тел./факс: 8 (496) 466-62-06.

1. Понятие об экологических рисках

В последние годы актуальной проблемой стал анализ и прогноз негативных изменений (зачастую катастрофических) качества окружающей среды в результате природных и антропогенных воздействий. При этом возникает необходимость, с одной стороны, количественной оценки вероятности возникновения процессов и явлений, снижающих качество окружающей среды, а с другой стороны, количественной оценки возможных ущербов от их проявления.

В основе оценки таких последствий лежит методология оценки рисков, которая интенсивно разрабатывается применительно к различным сферам человеческой деятельности: политической, финансовой, экономической, технической, экологической и т.д. По мнению С. Харченко (48) появление современных подходов к оценке экологических рисков можно отнести к 1975 году, когда опыт ученых разных научных направлений стал постепенно использоваться специалистами, занимающимися разработкой методов оценки риска в области экологического регулирования. К примеру, Агентство по охране окружающей среды США (EPA) к 1986 году разработало и опубликовало порядка 30 документов, посвященных процедуре проведения оценки и анализа риска.

В 1980 году было организовано крупнейшее в мире Международное общество по анализу риска — The Society for Risk Analysis и начал издаваться первый профессиональный журнал по анализу риска — «Risk Analysis».

Фактически анализ риска как наука и практическая деятельность официально появился и организационно оформился именно с момента создания этого профессионального сообщества. В настоящее время Международное общество по анализу риска является одной из самых авторитетных междисциплинарных профессиональных международных организаций, занимающихся вопросами оценки риска, управления рисками и информационным обеспечением процесса анализа риска и процесса принятия решения на его основе. На сегодняшний день в состав общества входят несколько тысяч членов более чем из 100 стран, представляющих десятки специальностей. Общество включает в себя профессионалов из международных организаций, государственных чиновников федерального и местного уровня, представителей крупного и среднего бизнеса, частных и общественных академических институтов, некоммерческие организации, юридические и консультационные фирмы.

К юбилейной конференции Международного общества по анализу рисков, состоявшейся в 2005 году в г. Орlando, штат Флорида, США, была подготовлена «Белая книга» по управлению рисками, которая стала квинтэссенцией современных представлений об оценке и управлении риском.

В самом общем виде анализ риска определяется как наука и практика, включающие в себя идентификацию и оценку риска, информационное обеспечение анализа риска, управление риском, а также политику, относящуюся к управлению риском, в широком контексте рисков на местном, региональном, национальном или глобальном уровнях.

Понимание целей общества привлекло к нему многих ученых и специалистов, а также ряд крупнейших корпораций. Среди них такие известные на российском рынке западные компании, как American Chemical Council, American Petroleum Inst., Amoco Corporation, Arthur D. Little, BP Oil, Canadian Aviation Safety, Chemical Manufacturing Association, Chevron, Clement Associates, Dow Chemical Co., DuPont, EA Engineering Services, Electric Power Research Institute, Exxon Bio Medical, Ford Motor Company, General Motors Research Lab., Gillette Company, Hoffman La Roche, Mobil Oil, Monsanto, Procter and Gamble, Resources for the Future, Shell Oil, Stauffer Chemical Company, The Coca-Cola Company, The Sapphire Group и многие другие.

Работы в области «анализа риска» в России были начаты по инициативе академика В.А. Легасова в начале 80-х годов прошлого столетия. Но только после Чернобыльской аварии это направление получило возможность развиваться, хотя и не так стремительно, как это происходило в США, Канаде, странах Евросоюза, Японии и Австралии. Вместе с тем, С. Харченко отмечает, что до сих пор законодательная и нормативная база в России построена не на основе концепции риска, а на основе предельных нормативных показателей вредных веществ, а само понятие «риск» упоминается только в одном из более 50 законов, посвященных безопасности — в Федеральном законе «О техническом регулировании» 2002 года (48). Ни в одном из них не рассматривается количественная оценка безопасности, а количественная оценка опасности производится на основе предельно допустимых концентраций вредных веществ, что не позволяет выполнять интегральную оценку опасности. В отличие от развитых стран в России концептуально и методологически «анализ риска» до сих пор *не является научной основой ни законодательства, ни практической деятельности.*

К первым нормативным документам, в которых сделана попытка систематизировать возможные экологические риски с определённой долей условности можно отнести «Инструкцию по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности» (утв. Приказом Минприроды России №539 от 29.12.1995 г.). Указанная инструкция является основным документом, определяющим требования по оценке воздействия на окружающую среду в предпроектной и проектной документации на строительство, реконструкцию и расширение объектов хозяйственной и иной деятельности.

В 2000 году в целях реализации Федерального закона «Об экологической экспертизе» в части установления единых правил организации и проведения экологической экспертизы и определения основных положений проведения оценки воздействия на окружающую среду Государственным комитетом РФ по охране окружающей среды Приказом от 16 мая 2000 г. №372 утверждено «Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в РФ». Однако данные нормативные документы направлены на оценку воздействия реализуемого проекта лишь на отдельные компоненты окружающей среды, оставляя за рамками оценок многие социальные, информационные и другие аспекты. Кроме того, оценке подлежат лишь отдельные виды воздействий на окружающую среду, в то время как в реальности их существенно больше (49, 53). При этом не предусматривается оценка вероятности реализации экологических рисков и возможных ущербов в результате их проявления.

Нужно отметить, что в настоящее время необходимость снижения экологических рисков находит понимание и на международном уровне. Под эгидой Генерального секретаря ООН международной группой инвесторов были разработаны Принципы ответственного инвестирования (ПОИ). К середине 2007 года к данной программе присоединились более 200 инвесторов, с общим объемом инвестиций более 9 триллионов долларов США, что говорит о поддержке деловыми кругами выше указанной инициативы и понимании взаимосвязи между экологическими и социальными проблемами и эффективностью корпоративного управления (см. Экологический вестник России №№ 8–11 за 2008 г.).

В условиях финансового кризиса для поддержки реального сектора экономики правительство РФ совместно с Центральным банком России выделяют сотни миллиардов рублей. Таким образом, роль государства в определении приоритетов экономического развития страны существенно повышается. Представляется логичным в данной ситуации усилить требования государства при выделении кредитов к природоохранной деятельности заёмщиков путём снижения экологических рисков при их хозяйственной и иной деятельности. Тем более, что такой опыт накоплен международными финансовыми институтами и, в первую очередь, Всемирным банком реконструкции и развития (МБРР). В период 1990–2007 финансовых годов общий объем зарезервированного кредитования Всемирного банка составил 401,5 млрд. долл. США по 6792 проектам. Проекты ENRM (2401 проектов), которые включают специальные меры по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов, официально предусматривают резервирование соответствующих средств в размере примерно 59 млрд. долларов США.

Группа организаций Всемирного банка считает, что содействие экологически устойчивому развитию должно быть основным принципом стратегических направлений его деятельности. Для повышения экологической эффективности проектов, финансируемых МБРР в 2008 году по его заказу была проведена независимая экспертная оценка «Экологически устойчивое развитие». В данном докладе изложены конкретные рекомендации по достижению максимального эффекта в природоохранной сфере по финансируемым МБРР проектам.

Указанные рекомендации могут использоваться правительством России при выдаче кредитов реальному сектору экономики, что позволит, во-первых, не допустить исключения природоохранных мероприятий в реализуемых заёмщиками проектах и, тем самым, снизить экологические риски. Во-вторых, существенно повысит эффективность государственной экологической политики.

Справедливости ради нужно отметить, что оценка отдельных экологических рисков производится при обязательном страховании опасных промышленных объектов, в случаях предусмотренных ФЗ «О промышленной безопасности опасных промышленных объектов» (№116–ФЗ от 21.07.1997 г.). Определенную работу в этом направлении проводит Всероссийский центр мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций МЧС РФ, по инициативе которого был также разработан и утверждён государственный стандарт ГОСТ Р 22.10.01–2001 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Оценка ущерба. Термины и определения».

Однако, если оценивать ситуацию в целом, то существующее нормативно-методическое обеспечение оценки экологических рисков явно не соответствует требованиям сегодняшнего дня. При этом я не имею в виду методологию оценки рисков в общем, а, главным образом, методологию выявления и экономической оценки экологических рисков.

Нужно отметить, что анализом данной проблемы в различных аспектах активно занимается целый ряд ученых: Башкин В.Н., Тихомиров Н.П., Кичигин А.В, Медведева О.Е., Мочалова Л.А., Ревич Б.А., Тихомирова Т.М., Рюмина Е.В., С. Харченко, Яжлев И.К. и др.

Обзор научных работ, посвященных экологическим рискам, показывает, что основным акцентом в них является критический анализ сложившихся подходов и выработка рекомендаций по их совершенствованию, что, конечно же, необходимо. Вместе с тем, мне представляется, главная проблема заключается в том, что отсутствует общепринятая классификация экологических рисков, а также структурирование понятийной базы и системный подход в их анализе. Неоднозначность и логические противоречия присутствуют в таких базовых понятиях как окружающая среда, факторы экологической опасности (причины возникновения экологических рисков), экологические

риски, вред и ущерб окружающей среде. Без систематизации понятийной базы вряд ли возможно успешное внедрение методологии экологических рисков в практику природоохранной деятельности, поскольку в нормативных документах присутствует масса противоречий и несогласованностей (см. работы Медведевой О.Е., Рюминой Е.В.).

Кроме того, важно понять, что простой перенос наработанных методик по промышленным, транспортным, политическим и прочим рискам, на анализ экологических рисков не приемлем, по нескольким причинам:

Во-первых, экологические риски многофакторны, как по причинам их вызывающим, так и по последствиям ими вызываемым.

Во-вторых, проявление экологических рисков вызывает негативные процессы изменения качества окружающей среды не только в цепочке взаимодействующих компонентов, но и на различных иерархических уровнях её организации.

В-третьих, указанные негативные последствия для окружающей среды не всегда пропорциональны их мощности и масштабности. Данное положение является следствием одного из основных свойств самоорганизующихся динамических систем, к которым относится окружающая среда, — **нелинейность**.

Как отмечает Вагурин В.А. в работах по синергетике, обычно выделяют три рода нелинейности эволюции самоорганизующихся систем: 1) множественность путей её перехода в качественно новое состояние и случайность их выбора; 2) диспропорциональность взаимодействия причины и следствия, т.е. слабые воздействия могут иметь сильные последствия и наоборот; 3) стремление самоорганизующихся систем к самосохранению на каждом новом витке перехода её в новое качество (5).

Сказанное не означает, что накопленный опыт анализа и оценки рисков в различных сферах человеческой деятельности не пригодится при анализе экологических рисков. Более того, именно этот опыт позволит с участием профессиональных экологов в более короткие сроки адаптировать существующие методологические наработки применительно к экологическим рискам.

С учётом данного замечания приведём краткую характеристику методологических подходов к количественной оценке рисков и ущербов, возникающих при их реализации.

В самом общем виде оценка ущерба базируется на методологии оценки риска, *мерой которого является вероятность его проявления*. При этом специалисты в области оценки рисков при определении его понятия обычно отталкиваются от базового понятия «опасность», которая означает возможность негативного воздействия на объект, могущего принести какой-либо вред. В таком случае, применительно к окружающей среде

анализ экологических рисков напрямую связан с проблемой *классификации факторов экологической опасности* и методологией оценки вероятности их проявления. Другими словами, без чёткого понимания причин, вызывающих негативные изменения в окружающей среде, невозможно провести корректной оценки экологических рисков.

Ввиду того, что на сегодня отсутствует устоявшаяся терминологическая база в области обеспечения экологической безопасности и оценки экологических рисков представляется необходимым дать определения основных терминов, используемых в данной работе. При этом учитывая базовый характер понятия «окружающая среда», не только по отношению к экологическим рискам, а в целом для экологии как науки; его анализу посвящена отдельная глава (см. главу 2.3.). Часть из предлагаемых понятий достаточно детально анализировалась в ранее вышедших работах автора (50, 53–55), обоснование других будет производиться по ходу изложения.

Важно отметить, что проблему экологических рисков автор рассматривает как один из составляющих элементов системы экологической безопасности. Это обуславливает необходимость согласования объёма и содержания обсуждаемых понятий с ранее введёнными, чтобы исключить противоречия и несогласованность понятийной базы. С учётом сказанного, в рамках анализируемой в данном разделе проблемы, автором используются следующие основные понятия:

Экологическая опасность — любое изменение параметров функционирования природных, технических или природно-технических систем, приводящее к ухудшению качества компонентов окружающей среды за границы установленных нормативов.

Фактор экологической опасности — любой процесс, явление, приводящие к изменению параметров качества компонентов окружающей среды за границы установленных нормативов.

Как будет показано в разделе 2.2., причиной изменения параметров качества компонентов окружающей среды могут быть два принципиально различных источника: первый — это процессы и явления, обусловленные эволюцией окружающего нас мира (вселенной, космоса, планеты Земля); второй — деятельность человека.

В связи с этим автором выделяются два типа факторов экологической опасности: природный и антропогенный.

Под **антропогенным типом факторов экологической опасности** понимаются процессы и явления, обусловленные деятельностью человека, приводящие к изменению параметров качества окружающей среды за границы установленных нормативов.

В свою очередь под **природным типом факторов экологической опасности** понимаются процессы и явления, обусловленные эволюцией

космоса и планеты Земля, приводящие к изменению параметров качества окружающей среды за границы установленных нормативов.

В общем виде **риск** в работах по теории рисков определяется как вероятность проявления конкретного процесса или явления в течение определенного времени или при определенных обстоятельствах.

В законе «Об охране окружающей среды» экологический риск определяется как *вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды и вызванного негативным воздействием хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера*. В приведённом определении окружающая среда ограничивается природной средой, что приводит к исключению всех её антропогенных компонентов (см. главу 2.3.). При этом воздействия на природную среду не оцениваются количественно, поскольку определяются как «неблагоприятные последствия», вызванные «негативным воздействием» деятельности человека и чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера. По моему мнению, перечисленные в выше приведённом определении причины негативного воздействия также не охватывают весь комплекс факторов экологической опасности (см. главу 2.2.).

Кроме того, нужно иметь в виду, что большинством ученых, наряду с вероятностью наступления негативного события, в понятие «риска» вкладывается и «размер наносимого ущерба» (47). Таким образом, структура экологического риска определяется вероятностью проявления факторов экологической опасности по отношению к конкретному объекту оценки и возможным ущербом окружающей среде. В этом случае **количественная мера экологического риска** представляет собой математическое ожидание ущерба, определяемого для всего комплекса экологически опасных факторов, проявляющихся на данной территории. В соответствии с таким толкованием в качестве количественной меры риска целесообразно использовать показатель, одновременно учитывающий две характеристики неблагоприятного события — *вероятность его наступления и возможную величину причиняемого им ущерба*. В соответствии с принятой нами терминологией это будут вероятности проявления фактора экологической опасности и величины ущерба от его возможной реализации.

В таком случае логично дать следующее определение **экологического риска** — *вероятность получения определённого ущерба в результате проявления фактора экологической опасности или их совокупности по отношению к конкретному объекту оценки*. В качестве объекта оценки может выступать любой природный и/или антропогенный объект на любом уровне их системной организации.

По величине экологические риски предлагается разделять следующим образом:

Приемлемый экологический риск — экологический риск, величина которого оправдана с точки зрения современного уровня социально-экономического развития государства и культурно-исторического развития этноса, его населяющего.

Предельно допустимый экологический риск — максимальный уровень экологического риска, который определяется недопущением необратимых процессов деградации окружающей среды, независимо от интересов различных социальных групп и этносов.

Чрезмерный экологический риск — экологический риск, величина которого превышает предельно допустимый экологический риск.

Фоновый экологический риск — экологический риск, обусловленный вероятностью проявления совокупности факторов экологической опасности на оцениваемой территории и в конкретное время. Поскольку в настоящее не налажена система оценки экологических рисков, то фоновые экологические риски после проведения оценок на конкретных территориях могут оказаться выше предельно допустимых (зоны экологических бедствий, зоны с необратимыми процессами деградации окружающей среды и т.д.).

Пренебрежимый экологический риск — уровень экологического риска, вероятность проявления которого считается практически недостоверным событием. В зависимости от потенциальных масштабов и опасности негативного воздействия на окружающую среду вероятность проявления пренебрежимых экологических рисков может колебаться от 0,7 до 10^{-4} – 10^{-6} .

Здесь необходимо сделать небольшое отступление для уточнения понятия «ущерб». Воспользуемся для этого результатами анализов, проведенных Е.В. Рюминой и О.Е. Медведевой, которые отчётливо показали отсутствие однозначности, как в методологии, так и в терминологии при оценке экологических ущербов (45, 25). Для характеристики негативного воздействия на окружающую среду в различных нормативно-методических документах используют следующие термины: вред, убытки, возмещение вреда, упущенная выгода и ущерб. В то же время Рюмина Е.В. резонно отмечает, что в юридической литературе проводится четкое разграничение понятий ущерба и вреда: *окружающей среде наносится вред, экономике — ущерб*. Представляется, что на основе данного тезиса можно достаточно однозначно определить объёмы и содержание понятий «вред» и «ущерб» применительно к проблеме экологических рисков. При этом для более точного определения правильнее использовать термины «вред окружающей среде» и «экологический ущерб».

Предварительно отметим, что в Федеральном законе «Об охране окружающей среды» вред окружающей среде определяется как «*негативное*

изменение окружающей среды в результате её загрязнения, повлекшее за собой деградацию естественных экологических систем и истощение природных ресурсов».

В данном определении отсутствует причина, вызывающая негативные изменения окружающей среды. Кроме того, следствия загрязнения распространяются только на естественные экологические системы и на истощение природных ресурсов, что не включает большую часть компонентов окружающей среды (см. главу 2.3.), не говоря о том, что причиной истощения природных ресурсов является не столько загрязнение окружающей среды, сколько их неразумное потребление.

С учётом высказанных замечаний и введённых выше понятий предлагается определить **вред окружающей среде** как *негативное изменение качества окружающей среды или отдельных её компонентов, вызванное проявлением природных и/или антропогенных факторов экологической опасности, выраженное натуральными показателями.*

При этом нужно иметь в виду, что зачастую причиной возникновения вреда является загрязнение окружающей среды, возникающее в результате проявления того или иного фактора экологической опасности. В ст. 1 Федерального закона «Об охране окружающей среды» **загрязнение окружающей среды** определяется как *поступление в окружающую среду вещества и/или энергии, свойства, местоположение или количество которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду.* Данное определение полностью согласуется с предлагаемыми мною подходами, однако, при этом нужно учитывать, что объём и содержание понятия «окружающая среда» значительно отличается у разработчиков закона и автора данной монографии (см. раздел 2.3.).

В качестве натуральных показателей, характеризующих вред окружающей среде, могут выступать: количественные показатели загрязнения того или иного компонента окружающей среды, количественные показатели гибели или снижения популяции представителей животного или растительного миров, показатели заболеваемости населения, снижения комфортности социальной среды и т.д.

В таком случае **экологический ущерб** рассматривается мною как *стоимостное выражение вреда, наносимого окружающей среде или отдельным её компонентам, проявлением природных и/или антропогенных факторов экологической опасности за определённый промежуток времени по отношению к конкретному объекту оценки.*

При этом очевидно, что в качестве объекта оценки может выступать любой компонент окружающей среды или их совокупность, включая окружающую среду в целом, на любом уровне их организации.

Нужно отметить, что стоимостная оценка вреда, нанесённого окру-

жающей среде, предполагает включение окружающей среды в экономическую систему (правильнее в эколого-экономическую систему), что, как показывает анализ, выполненный Рюминой Е.В., не относится к числу тривиальных задач (45). Подробно данная проблема будет рассмотрена в главе 4, поэтому в данном разделе ограничимся приведённым определением и кратким замечанием к нему.

Считаю необходимым отметить ещё один принципиальный момент, который, по моему мнению, не нашёл должного анализа со стороны экологов, занимающихся разработкой экономических механизмов охраны окружающей среды. Предложенное мною определение вреда и ущерба позволяет их чётко развести в понятийном смысле. Вред наносится окружающей среде, и его величина не зависит от пространственно-временных координат и уровня социально-экономического развития страны, отдельного региона или муниципального образования. В то время как ущерб отражает социально-экономические последствия нанесённого вреда окружающей среде. Таким образом, при одинаковом вреде, нанесённом окружающей среде на различных участках (объектах) географического пространства, ущерб может кардинально различаться. Более подробно анализ данной проблемы будет проведён в главе 3.

После произведённого уточнения понятий перейдём к определению количественной меры экологического риска. В общем виде наиболее распространённой **мерой риска**, как отмечает Тихомиров Н.П., является **показатель среднего риска**, рассчитываемый по следующей формуле (47):

$$R = \sum_{i=1}^n P_i X_i \quad (1)$$

где P_i — вероятность получения размера ущерба в результате наступления какого-либо неблагоприятного события (группы событий);

X_i — величина ущерба в стоимостном выражении, которая, в свою очередь, определяется выражением:

$$X = \sum_i C_i \cdot W_i$$

где W_i — обобщённая составляющая прогнозируемого вреда по различным компонентам окружающей среды;

C_i — цена i -й составляющей вреда на единицу измерения, с учётом его социально-экономического значения;

R — количественная мера риска (средний риск), выражаемая в тех же показателях, что и ущерб;

n — число возможных вариантов ущербов, которые могут быть при наступлении неблагоприятного события, включая и нулевой ущерб.

Таким образом, для определения величины риска согласно выражению (1) необходимо иметь информацию, выражающую соответствие значений P_j и X_j , $j = 1, 2, \dots, n$. Такая информация в простейшем случае определяет закон распределения вероятностей в пространстве ущербов.

В предположении о непрерывной зависимости вероятности P_j от значений ущерба x получим $P_j = P(x)$, а выражение (1) может быть представлено в интегральном виде:

$$R = \int_{-\infty}^{\infty} xP(x)dx \quad (2)$$

В более общем случае, когда ущерб может наступать вследствие различных неблагоприятных и не зависящих друг от друга событий, средний риск может быть определен согласно следующей формуле:

$$R = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m P_{ij} X_i \quad (3)$$

где P_{ij} — вероятность получения ущерба X_i при наступлении события j -го типа.

Вероятность получения ущерба из формулы (3) определяется как условная вероятность согласно следующему произведению:

$$P_{ij} = P_j P_i(j) \quad (4)$$

где P_j — вероятность наступления неблагоприятного события j -го типа;

$P_i(j)$ — вероятность получения ущерба X_i при наступлении события j -го типа.

При условии, что ущербы от различных событий измеряются по одной шкале, а именно в стоимостном выражении и с учётом формулы (4) для определения величины среднего риска вместо выражения (1) можно использовать следующую формулу:

$$R = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m P_j P_i(j) X_i \quad (5)$$

В формуле (5) P_j выражает закон распределения вероятностей наступления неблагоприятных событий, а $P_i(j)$ — законы распределения ущербов при наступлении каждого из таких событий.

Таким образом, чтобы провести количественную оценку экологических рисков нам необходимо знать, прежде всего, сами риски (факторы экологической опасности), а также методы оценки ущерба от их проявления.

При этом нужно отметить, что формулы (1–3 и 5) определяют величину среднего риска вне зависимости от деятельности человека по отношению к потенциальной возможности проявления того или иного фактора экологической опасности. На практике человек принимает определенные меры по предупреждению проявления экологических рисков. При этом различаются две принципиально разные ситуации.

Первая — человек никак не может повлиять на вероятность проявления экологического риска, но может предпринять определенные меры по уменьшению масштабов негативного воздействия на окружающую среду от его реализации. Такая ситуация характерна для оценки природных факторов экологической опасности и антропогенных факторов экологической опасности, возникающих за пределами компетенции субъекта, проводящего оценку рисков подконтрольного ему объекта. В этом случае меры по предупреждению рисков сводятся к совокупности мероприятий, снижающих негативные последствия от проявления экологических рисков. В научной литературе риски таких событий получили название «чистые риски». Как правило, указанные меры связываются с определенными затратами. В таком случае в формуле среднего риска необходимо увязать вероятность ущерба $P_{i(j)}$ с произведенными затратами на его предотвращение (уменьшение). В этом случае выражение (5) примет следующий вид:

$$R = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n P_j P_i(j, z_j) X_i \quad (6)$$

где $P_i(j, z_j)$ — условная вероятность возникновения ущерба X_i при наступлении неблагоприятного события j -го типа и осуществления защитных мероприятий от него с затратами z_j .

Вторая — человек может повлиять на вероятность проявления экологического риска, в связи с чем он может сознательно выбирать варианты, характеризующиеся разной вероятностью его проявления. Данная ситуация связана с антропогенными факторами экологической опасности, возникающими в связи с деятельностью управляемого субъектом объекта. При этом, с одной стороны, субъект может выбрать более рискованную ситуацию с большей вероятностью ущерба, рассчитывая получить дополнительные дивиденды. Подобного рода риски получили название «спекулятивные риски». С другой стороны, он может предпринять меры по снижению или избеганию риска. В первом случае дополнительные затраты не возникают, поскольку принимается субъективное решение по увеличению риска, во втором случае, также как и в первой ситуации, требуются дополнительные затраты.

Выбор первой или второй ситуации обычно рассматривается как субъективное решение, зависящее от отношения человека к риску.

С учётом возможности такого выбора величину среднего риска можно определить на основании следующего выражения:

$$R = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m g_{ji}(V) P_j P_i(jz) X_i \quad (7)$$

где $g_{ji}(V)$ — вероятность выбора объектом ситуации, характеризующейся вероятностью наступления неблагоприятного события P_j законом распределения ущерба $P_i(jz)$, в свою очередь, зависящим от принятых мер по защите z_j .

Особенность подхода к определению величины риска на основе выражения (7) может быть проиллюстрирована графиком, представленным на рис. 2.1.

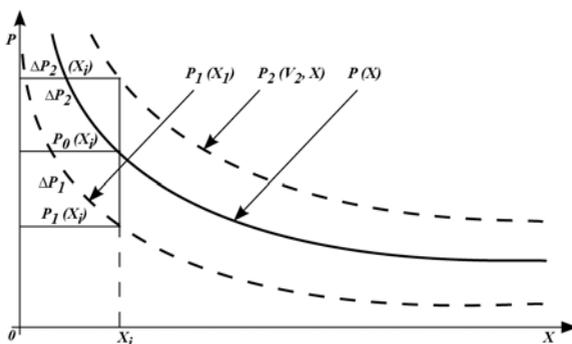


Рис. 2.1. Сопоставление параметров риска при возможности и невозможности управления экологическим риском по Тихомирову Н.П. и др.).

На рис. 2.1. $P(X)$ означает закон распределения ущерба при отсутствии выбора ситуации, $P_1(V_1, X)$ — закон распределения ущерба при менее рискованной ситуации, $P_2(V_2, X)$ — закон распределения ущерба при более рискованной ситуации (спекулятивные риски). $P_0(X_j)$, $P_1(X_j)$, $P_2(X_j)$ — вероятность появления ущерба X_j из рассматриваемых ситуаций, $\Delta P_1 = P_1(X_j) - P_0(X_j)$ и $\Delta P_2 = P_2(X_j) - P_0(X_j)$ — приросты вероятностей ущерба при выборе соответствующих ситуаций, V_1 и V_2 — набор факторов, определяющих целесообразность перехода объекта от ситуации 0 к ситуациям 1 или 2.

Заметим, что при факторах V_1 объект выбирает ситуацию с меньшим риском (по вероятности появления ущерба X_j), а при факторах V_2 — с большим риском возможного ущерба.

Из сравнения кривых по ситуации 1 и 2 вытекает, что принципиальных различий между видами деятельности человека по снижению величины среднего риска не наблюдается, хотя в одном случае это снижение обеспечивается за счёт уменьшения ущерба от проявления неблагоприятного события, а в другом — уменьшения вероятности его проявления за счёт выбора менее рискованной ситуации. Однако, и в том и в другом случае снижение риска обеспечивается за счёт перехода к ситуации с другим законом распределения вероятностей ущерба. Вследствие этого, выражение (7) может рассматриваться в качестве общей формулы для оценки величины среднего риска, учитывающей все возможные определяющие его факторы и условия.

Для каждого конкретного объекта оценки с учётом комплекса факторов экологической опасности, проявляющихся на оцениваемой территории, формула (7) может быть уточнена и конкретизирована.

В целом, нужно отметить, что методологическая сторона оценки рисков, включая и математический аппарат, достаточно хорошо изложена в работах Башкина В.Н., Тихомирова Н.П., Ревича Б.А., Тихомировой Т.М., С. Харченко и др.

При этом в качестве примеров рассматриваются факты загрязнения отдельных компонентов окружающей среды при технологических авариях. В тоже время, классификации всей совокупности факторов экологической опасности, являющихся причиной возникновения экологических рисков, на мой взгляд, уделяется недостаточно внимания. Другими словами, прежде чем переходить к анализу экологических рисков, необходимо провести систематизацию причин вызывающих эти риски, чему и будет посвящён следующий раздел данной книги.

2. Факторы экологической опасности & экологические риски

Негативное изменение параметров качества окружающей среды является следствием проявления огромного количества природных и антропогенных процессов и явлений, происходящих в ходе эволюции планеты Земля и окружающего её космического пространства. В связи с этим, перед нами стоит задача изучения закономерностей эволюции окружающего нас мира и разработка на основе полученных знаний методов прогнозирования вероятных негативных последствий для качества окружающей среды.

Как уже отмечалось в предыдущей главе, базовым понятием для экологических рисков является понятие об экологической опасности. В самом общем виде автор предложил определять **экологическую опасность** как *любое изменение параметров функционирования природных, технических или природно-технических систем, приводящее к ухудшению качества компонентов окружающей среды, за границы установленных нормативов*. Причиной указанных изменений в окружающей среде являются **факторы экологической опасности**, представляющие собой *любой процесс, явление, приводящие к изменению параметров качества компонентов окружающей среды за границы установленных нормативов* (54, 55).

Поскольку **экологический риск** представляет собой *вероятность получения определённого ущерба в результате проявления фактора экологической опасности или их совокупности по отношению к конкретному объекту оценки*, то без классификации факторов экологической опасности невозможно проводить оценку экологических рисков. В содержательном плане чтобы определить экологические риски нужно оценить вероятность проявления факторов экологической опасности и вероятность нанесения определённого ущерба.

Нужно подчеркнуть, что основная цель интеграции понятия экологического риска в проблемы обеспечения экологической безопасности состоит в том, чтобы:

- по уровню экологического риска оценивать приемлемость или чрезмерную опасность видов деятельности, связанных с неблагоприятными воздействиями на окружающую среду. Данное положение является следствием одного из основных принципов природоохранного законодательства: *презумпция экологической опасности планируемой хозяйственной и иной деятельности*;
- обоснованно осуществлять процедуры экологического аудита, страхования, экспертизы, сертификации, адекватно оценивать экологическую опасность и ответственность за возможный вред и ущерб;

- осуществлять управление экологическим риском, добиваясь снижения вреда и ущерба от экологического риска при заданных ограничениях на используемые ресурсы;
- осуществлять ранжирование неблагоприятных негативных воздействий по реальной и прогнозируемой экологической опасности;
- проводить ранжирование территорий — по величине экологического риска;
- использовать категорию экологического риска в качестве основы для принятия решений по вопросам обеспечения экологической безопасности, в том числе, на основе принятия правовых актов, распорядительных и нормативно-методических документов;
- формировать стратегию размещения новых и модификации существующих предприятий, имеющих экологически опасные виды деятельности в соответствии с действующим природоохранным законодательством и международными обязательствами.

Выявление и документирование факторов экологической опасности является одной из основных целей комплексной экологической оценки территории как составляющего элемента системы экологической безопасности на всех иерархических уровнях – от предприятия до общегосударственного и общепланетарного (54, 55).

2.1. Классификация факторов экологической опасности

Таким образом, для того чтобы наладить управление экологическими рисками необходимо разработать классификацию факторов экологической опасности, позволяющую выявлять при комплексной экологической оценке территорий всю совокупность причин, которые обуславливают или потенциально могут вызвать негативные изменения в параметрах качества компонентов окружающей среды.

В ранее вышедших работах автором была предложена классификация факторов экологической опасности и дана их детальная характеристика. Указанная классификация докладывалась на целом ряде российских и международных конференций и, в целом, получила поддержку профессиональных экологов (49, 53, 54). В обобщённом виде предлагаемая классификация представлена в таблице 2.1.

Прежде всего, важно уяснить, что экологически опасные факторы могут возникать от проявления как антропогенных, так и природных процессов и явлений. В связи с этим, автором все экологически опасные факторы разделяются на два типа: природный и антропогенный.

Классификация факторов экологической опасности

Таблица 2.1.

Тип	Класс		Вид
Природные	<i>Космические</i>		<ul style="list-style-type: none"> • Солнечная активность, космические излучения • Воздействие космических тел (планеты, звезды, кометы, метеориты и т.п.) • Этногенез
	<i>Земные</i>	<i>Геологические</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Строение геологической среды • Свойства горных пород • Эволюция земной коры • Геомагнитные инверсии
		<i>Ландшафтно-географические</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ландшафтный • Гидрологический
		<i>Климатические</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Аномальные осадки • Аномальные по скорости движения воздушные массы (ураганы, смерчи, штиль) • Экстремальные температуры
		<i>Деструктивные</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Химический • Физический • Механический • Биологический
		<i>Непредвиденные</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Могут быть любого вида
Антропогенные	<i>Экономические</i>		<ul style="list-style-type: none"> • Производственный • Ресурсный • Энергетический • Демографический
	<i>Политические</i>		<ul style="list-style-type: none"> • Недостатки или отсутствие экологической политики • Политические кризисы • Конфликты (включая конфликты с применением оружия) • Терроризм, экстремизм • Сепаратизм
	<i>Социальные</i>		<ul style="list-style-type: none"> • Социально-экономический • Социально-бытовой • Информационный • Научно-исследовательский • Религиозный • Морально-этический • Экологическая безграмотность
	<i>Правовые</i>		<ul style="list-style-type: none"> • Незрелость экологического права • Неполнота экологического права • Правовой нигилизм
	<i>Непредвиденные</i>		<ul style="list-style-type: none"> • Могут быть любого вида

Природный тип факторов экологической опасности. Основанием для выделения классов в данном типе служат природные процессы и явления, которые могут оказывать негативное воздействие на природные и антропогенные компоненты окружающей среды, анализу которых посвящён раздел 2.3. Причиной возникновения данного типа факторов являются фундаментальные процессы эволюции Космоса и планеты Земля.

В природном типе выделяются следующие классы факторов экологической опасности: космические, земные и непредвиденные. В земном классе выделяется четыре подкласса: геологические, ландшафтно-географические, климатические и деструктивные.

В космическом классе факторов экологической опасности выделяют: солнечная активность (космические поля), этногенез и воздействие космических тел.

Влияние *солнечной активности* на биосферу и физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере и поверхностном слое литосферы доказал в своих работах А.Л. Чижевский (49). На эволюцию биосферы и планеты Земля оказывают влияние также космические излучения и поля, генерируемые объектами дальнего космоса (галактики, метагалактики). Это проявляется в различных по продолжительности циклах изменения сейсмической активности, интенсивности метеоритных потоков, изменении климатических параметров. Однако, на сегодняшнем уровне знания, по-видимому, ввиду близости к Земле, солнечная активность является доминирующим фактором.

К космическому классу факторов экологической опасности отнесён также и *этногенез*, хотя сопровождающие его события имеют политические, социальные, экономические и демографические последствия. Отнесение к данному классу следует из теории этногенеза, разработанной Л.Н. Гумилёвым.

Следующий вид космических факторов экологической опасности связан с воздействием *космических тел*. Определённая опасность возникновения аварий в производственных технологических процессах, подтоплении и размыве береговой линии связано с приливами и отливами. Воздействие разнообразных космических тел (планет, звёзд, комет, метеоритных потоков и т.п.) при их приближении к Земле также может являться фактором экологической опасности.

Геологические факторы экологической опасности. Данный класс факторов связан с процессами, происходящими в ходе *эволюции земной коры*: движение литосферных плит, развитие геосинклинальных поясов, а также воздействием внешних по отношению к Земле космических факторов. На поверхности земли выше указанные процессы проявляются в

виде землетрясений и извержений вулканов. Последним ярким примером проявления факторов этого вида являются последствия извержения вулкана Эйяфьятлайокудль в Исландии в марте-апреле 2010 года.

Строение геологической среды проявляется как фактор экологической опасности в виде зон тектонических разломов, неоднородности строения разреза горных пород (по вертикали и латерали), определяющих как устойчивость геологической среды к антропогенному воздействию, так и устойчивость объектов техносферы.

Свойства горных пород как экологически опасный фактор проявляются в процессах *подтопления, развитии пльвунов, карстов, суффозии, оползней и селей* и являются постоянно происходящими геологическими процессами. В качестве экологически опасных факторов они проявляются на территориях расположения инженерно-технических сооружений, поскольку являются причинами аварий, разрушения оборудования, гидротехнических сооружений, систем жизнеобеспечения населенных пунктов, промышленных зон, трубопроводов.

Геомагнитные инверсии оказывают влияние на различные компоненты окружающей среды. Особое внимание при этом уделяется эволюции органического мира. В принципе, влияние геомагнитного поля на биосферу проявляется в трех аспектах:

- 1) непосредственное влияние на живые организмы (его резкие изменения влекут за собой изменение в биосфере);
- 2) в большей или меньшей степени регулирует проникновение к поверхности Земли солнечного и космического излучения;
- 3) изменение климатических параметров.

Ландшафтно-географические факторы экологической опасности. Выделяется два вида факторов: ландшафтный и гидрологический.

Ландшафтный фактор проявляется как совокупное влияние свойств горных пород, почв, рельефа и климата конкретной территории, и, в значительной мере, определяет распространение антропогенных воздействий в почвах, подземных и грунтовых водах.

Гидрологический фактор зависит, в основном, от рельефа конкретного ландшафта и определяет скорость распространения загрязнений с поверхностным и речным стоком, возникновение оползней, селей и т.д.

Климатические факторы экологической опасности включают в себя: аномальные осадки, аномальные по скорости движения воздушные массы (ураганы, смерчи, штити), экстремальные температуры.

Аномальные осадки проявляются в виде дождя, снега и града, выпадающие в количествах, значительно превышающих средние показатели,

что приводит к нарушению технологических режимов, а зачастую и к разрушению объектов техносферы.

Аномальные по скорости движения воздушные массы в виде ураганов, смерчей наносят огромный вред хозяйственной деятельности человека и зачастую приводят к созданию экологически опасных ситуаций, связанных с кораблекрушениями, разрушением производственных зданий, систем энергообеспечения, средств связи, а также населенных пунктов. Существенную опасность для населения крупных городских агломераций представляет *штиль*. При практически полном отсутствии движения воздушных масс образуется *смог* — накопление выбрасываемых загрязняющих веществ непосредственно у источников выбросов. Особую опасность данный фактор представляет для населения крупных промышленных городов и мегаполисов.

Экстремальные температуры, как положительные так и отрицательные, приводят к возникновению опасных экологических ситуаций. Высокие температуры при отсутствии осадков приводят к засухе, сопровождаемой гибелью агроценозов и биоценозов, что ведет, в свою очередь, к недостатку продуктов питания и голоду. Низкие температуры могут привести к вымерзанию агроценозов, особенно если они проявляются в регионах, для которых по географическому положению несвойственны. В городских агломерациях аномально низкие температуры могут нарушить системы теплоснабжения и канализации, привести к нарушению технологии производственных процессов.

Аномальные климатические процессы проявляются не только в локальных, региональных, но и общепланетарном масштабах. На сегодня многие учёные говорят о процессе общего потепления, который напрямую связывают с антропогенным воздействием на окружающую среду (выброс парниковых газов). Кроме этого, на Земле возникают аномальные климатические процессы, причина которых имеет космический или геологический характер (к примеру Эль-Ниньо, Ла-Ниньо).

Деструктивный класс факторов экологической опасности включает в себя химический, физический, механический и биологический виды, которые выделены по доминирующему процессу дезинтеграции вещества. Данный класс факторов является проявлением фундаментального процесса происходящего на Земле — **круговорота**, который происходит во всех компонентах окружающей среды, включая и биосферу (продуцент–консумент–редуцент).

Деструкция как фактор экологической опасности проявляется, с одной стороны, в разрушении техногенных объектов, а с другой стороны, усиливает ксенобиотизм производства. Дело в том, что все создаваемое человеком представляет собой или отходы или отложенные отходы,

поскольку любое творение человека со временем разрушается, устаревая морально и физически. Устойчивые против коррозии отходы, поступая в окружающую среду, длительное время не разрушаются под воздействием природных факторов, накапливаются в огромных количествах и тем самым загрязняют окружающую среду. С другой стороны, разрушение отходов приводит к вовлечению в природные круговороты токсичных веществ, которые оказывают отравляющее воздействие на биосферу и возвращаются к человеку через трофические циклы.

Непредвиденные факторы экологической опасности отражают степень нашего незнания фундаментальных процессов эволюции окружающего человека мира, которые проявляются в возникновении новых явлений, факторов в природных компонентах окружающей человека среды. Как не печально, но познание таких факторов происходит эмпирически, после их негативного проявления для человека. Причем, *учитывая многообразие и эволюцию окружающего мира, непредвиденные факторы экологической опасности будут присутствовать всегда.*

Перейдем к рассмотрению **антропогенного типа** факторов экологической опасности, в котором выделяется пять классов: *экономический, политический, социальный, правовой и непредвиденный*. Основанием выделения классов являются основные аспекты человеческой деятельности.

В **экономическом классе** выделяется четыре вида факторов: производственные, ресурсные, энергетические и демографические.

В **производственные** факторы экологической опасности входит все, что связано с техногенным загрязнением окружающей среды, негативным воздействием на биосферу и человека в том числе. Основное проявление данного вида факторов заключается в выбросе загрязняющих веществ в атмосферный воздух, сбросе загрязняющих веществ со сточными водами, создании сверхнормативных физических полей (шум, вибрация, электромагнитные, радиация и т.д.).

Ресурсные факторы экологической опасности. Любая деятельность человека сопровождается потреблением ресурсов. Бездумное потребление ресурсов приводит к крупным экологическим катастрофам. Ярким примером является оз. Арал и реки Амударья и Сырдарья, которые практически перестали существовать в прежних масштабах из-за разбора воды для орошения. В результате чрезмерных агротехнических нагрузок ухудшается качество почв, что приводит к снижению урожайности, усилению процессов денудации, опустынивания. По мнению ученых, изучающих биосферу, изъятие биоресурсов не должно превышать 10% биомассы. В противном случае начинаются необратимые процессы деградации биосистем.

Снижения влияния данного фактора заключается в экологической регламентации проектов изъятия ресурсов и введение в практическую деятельность одного из основных принципов устойчивого развития, заключающегося в сохранении ресурсов и для будущих поколений.

Энергетические факторы экологической опасности влияют на параметры состояния окружающей среды, с одной стороны, как вид производства в виде выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (особенно при использовании в качестве топлива угля и мазута), отходов в виде шлаков, отработанного ядерного топлива, термального загрязнения водоемов. Огромный вред биосистемам водоемов наносят гидроэлектростанции. С другой стороны, концентрация людей в огромных мегаполисах и концентрация производственных объектов на ограниченной площади приводит к концентрации потребления энергии и природных ресурсов, что, по мнению некоторых ученых, ведет к необратимой деградации биосферы.

Кроме того, энергетический фактор экологической опасности проявляется и при сбоях поставки энергии для обеспечения деятельности объектов техносферы, которые просто не могут поддерживать свою структурно-функциональную целостность без энергии, производимой и поставляемой человеком.

Демографические факторы экологической опасности. В связи с резким ростом населения, которое учёные окрестили демографическим взрывом, во многих регионах мира отмечается нехватка продовольствия, питьевой воды, сельскохозяйственных угодий. Растет заболеваемость, детская смертность, возникают очаги эпидемий, снижается продолжительность жизни. Все это сопровождается и снижением качества компонентов окружающей среды, возрастает её токсичность и патогенность. С другой стороны, при экономических кризисах отмечается отток населения из регионов, охваченных кризисом (как в масштабах одного государства, так и общепланетарном), что приводит к росту аварий, закрытию производств без должной консервации, нехватке квалифицированных кадров. Наглядным примером является отток русскоязычных специалистов из стран СНГ.

Политические факторы экологической опасности представлены следующими видами: недостатки (отсутствие) экологической политики, политические кризисы, конфликты, с применением оружия; терроризм; в том числе, экстремизм и сепаратизм.

На сегодняшний день, к сожалению, *экологическая политика*, а правильнее — идеология, не сформулирована как на общегосударственном так и на общепланетарном уровне, что проявляется в снижении качества окружающей среды как в региональном, так и глобальном масштабах. Грамотно разработанная экологическая политика (идеология) должна

быть сориентирована на создание условий по преодолению сложившегося глобального экологического кризиса и созданию условий устойчивого развития территорий. Экологическая политика должна объединить всех: руководителей предприятий, органы государственного управления и контроля, а также население в достижении общей цели — оздоровление окружающей среды. Огромная социальная роль экологической политики должна заключаться в консолидации общества вокруг программ по созданию благоприятной среды обитания. Практическая же её реализация сводится к формированию экологического мировоззрения у граждан нашего государства и разработке всеобъемлющего непротиворечивого природоохранного законодательства.

Политические кризисы представляют собой фактор экологической опасности в своих крайних проявлениях, когда они сопровождаются распадом одних и созданием новых государств. Такие кризисы зачастую сопровождаются разрывом экономических связей, закрытием производств без должных мероприятий по консервации, а иногда и военными конфликтами (СССР, Югославия, Молдавия, Армения, Азербайджан, Грузия, Испания, Турция, Индия, Ирак, Эфиопия, Израиль, Мозамбик, Палестина, Ливан, Боливия, Ангола и др).

Терроризм и экстремизм как форма ведения политической борьбы также сопровождается созданием опасных экологических ситуаций в результате захвата химически опасных производств, нарушения технологических режимов их эксплуатации. Зачастую производится минирование и взрыв экологически опасных производств. Сегодня терроризм рассматривается как мировая угроза.

Значительная опасность скрывается и в *экологическом сепаратизме*, когда отдельные государства или социальные группы по тем или иным причинам игнорируют принятые международным сообществом решения, направленные на сохранение и восстановление окружающей среды.

В ***социальном классе факторов экологической опасности*** выделяется следующие виды: социально-экономический, социально-бытовой, информационный, религиозный, морально-этический и экологическая безграмотность. Данная группа факторов имеет две стороны, одна материальная, вторая духовная.

Социально-экономические факторы, в первую очередь, определяются уровнем экономического развития территории и проявляются в уровне безработицы, преступности, материального состояния населения.

Социально-бытовые факторы характеризуют социальное здоровье общества, которое определяется *состоянием медицинского, торгового, культурного, транспортного, коммунального* (тепло, вода, вывоз мусора) обслуживания. Данная группа факторов зависит, в первую очередь, от

экономического состояния региона, но во многом определяется и грамотностью проводимой органами управления социальной политики.

Социальный дискомфорт среды обитания сопровождается антисанитарией, скоплением отходов, снижением качества питания. Все это резко повышает патогенность среды обитания и фактор риска в связи со снижением сопротивляемости организма из-за стресса, неполноценного питания, духовной и интеллектуальной деградации.

Информационный фактор экологической опасности проявляется в виде предвзятой, необъективной оценки проявления различных факторов экологической опасности (дезинформация). Необъективность может иметь две стороны. Первая — замалчивание реальных экологических последствий аварий, природных и техногенных катастроф, что замедляет процесс принятия адекватных мер. Вторая сторона заключается в тенденциозном изложении информации с целью представить более серьезными последствия проявившего фактора экологической опасности, чем это есть на самом деле, что приводит к неоправданно высоким затратам, отвлечению общественного внимания от реальных экологически опасных ситуаций. К глубокому сожалению данный фактор экологической опасности не нашёл, как уже отмечалось, отражения в Доктрине информационной безопасности Российской Федерации.

Научно-исследовательский фактор экологической опасности обусловлен стремлением человека к познанию неизведанного и созиданию нового. При этом человеком создаются новые вещества, генерируются новые виды воздействия на объекты биосферы, с которыми живое не встречалось в процессе своей эволюции. Опасность заключается в реакциях, которые могут вызвать новые виды воздействий в развитии живого.

Аналогичные воздействия испытывают и объекты техносферы, что может приводить к сбоям в их функционировании. Новые виды воздействий на косную материю также могут привести к генерации новых свойств и воздействий, которые будут представлять опасность для человека и других представителей биосферы.

Особую опасность представляют исследования в области генной инженерии. В настоящее время в промышленно развитых странах при производстве сельхозпродукции широко применяются генномодифицированные виды как растительной, так и животной. Однако последствия данного воздействия как на человека, так и на остальной живой мир изучены недостаточно. Эти воздействия могут иметь отдаленные последствия, накапливаясь и до определенного момента не вызывая никаких существенных изменений в живом, и, затем может произойти скачкообразный переход количества генных изменений в качественно новые мутации в живой материи, которые уже невозможно будет предотвратить, поскольку генно неизмененного живого вещества уже не останется.

В свете сказанного представляется, что любые опыты в области клонирования человека должны быть запрещены. Клонирование представляет собой вмешательство в фундаментальные процессы эволюции живого вещества и последствия, которые могут быть вызваны данными опытами, будут иметь катастрофический характер для всего живого, возникшего в конкретном, сегодня существующем канале эволюции. Результаты такого вмешательства приведут к переходу биосферы в другой канал эволюции, в котором места сегодняшним представителям живого не будет.

Не меньшую опасность представляет и развитие нанотехнологий в виду того, что живое не встречалось в процессе своей эволюции с нановеществами. Тем более, что нанотехнологии интенсивно развиваются и уже применяются не только при создании новых материалов, но и при лечении, и даже в пищевой промышленности. Возрастает количество биологических добавок (наноцветики), производимых на основе наноразмерных частиц.

Для минимизации проявления научно-исследовательского фактора экологической опасности необходимо сопровождать все виды исследований оценкой возможных последствий результатов исследований на человека и биосфере в целом.

Религиозные, морально-этические факторы и характеризуют духовное здоровье населения региона. Причиной многих экологических катастроф является религиозный экстремизм, игнорирование моральных и этических норм (или, как говорят, общечеловеческих ценностей) и экологическая безграмотность населения. Данная проблема типична не только для России, но и в целом для мирового сообщества. Для снижения рисков проявления факторов данного вида необходимо исключать различные формы религиозного экстремизма, укреплять моральное и духовное здоровье нации во всех аспектах.

Уровень экологического образования. В России в начале нового века активно обсуждалась идея создания системы непрерывного экологического образования. Автору она представляется очень продуктивной и заслуживает всяческой поддержки со стороны государства и специалистов в области экологии. Экологи большие надежды связывали с выходом нового закона «Об охране окружающей среды», поскольку в нем имеются статьи об экологическом образовании и просвещении. Однако до настоящего времени экология не входит в федеральный стандарт образования, а находится в дополнительном образовании.

Для снижения данного фактора экологической опасности необходимо на государственном уровне разработать стратегию формирования экологического мировоззрения у россиян как элемента общей культуры.

Правовые факторы ЭО. В данном классе выделяются: *незрелость экологического права, неполнота экологического права и правовой нигилизм.*

Данная группа факторов является основной, поскольку именно разработка правовых норм и правил позволит минимизировать вероятность проявления основных факторов экологической опасности. При этом не нужно забывать, что правовые нормы базируются на знании механизмов, которые управляют факторами экологической опасности, что требует, в свою очередь, знания закономерностей развития окружающей природной среды и человеческого общества.

Главная проблема на сегодня, по мнению автора, заключается в отсутствии должной концептуальной проработки проблемы. В итоге совместных усилий ученых и законодателей должна родиться концепция, которая позволит разработать комплекс проблеморазрешающих мер в системе «человечество – окружающая среда».

Неполнота экологического права обусловлена, с одной стороны, отсутствием выше указанной экологической идеологии, с другой стороны — недостаточными усилиями законодательных органов в разработке природоохранных законов.

Правовой нигилизм, в том числе и в экологической области, является типичной чертой сегодняшнего состояния нашего общества. Это характеризует, прежде всего, несостоятельность исполнительной власти на всех уровнях. Детально анализ данной проблемы проведен автором в монографии «Российская демократия как фактор экологической опасности», вышедшей в печати в 2008 году (56).

Непредвиденный класс антропогенных экологически опасных факторов может содержать факторы из любого выше приведенного класса, поскольку он отражает степень нашего незнания.

Классификация факторов экологической опасности позволяет перейти к **оценке экологических рисков**, как вероятности их проявления. В самом общем виде выделяется три основных метода оценки вероятности проявления факторов экологической опасности (47):

- *статистический*, основанный на анализе накопленных статистических данных по проявлению факторов экологической опасности на территориях конкретного региона в прошлом;
- *аналитический*, основанный на изучении причинно-следственных связей проявления факторов экологической опасности, позволяющий оценить вероятность их реализации как сложного явления, образованного сочетанием последовательности элементарных событий с известными вероятностями их проявления;
- *экспертный*, предполагающий оценку вероятностей проявления факторов экологической опасности путем обработки результатов опросов экспертов.

Проблема оценки экологических рисков представляется далеко не тривиальной, учитывая многообразие факторов экологической опасности и уникальность их пространственного и временного соотношения с компонентами окружающей среды. Кроме того подавляющее число факторов экологической опасности, приведённых в таблице 2.1., на сегодня не рассматривается как экологические риски и по ним невозможно найти более или менее систематизированную информацию для оценки вероятности их проявления.

С учётом сказанного разработка методологии оценки экологических рисков является в определённой степени вызовом научному сообществу. Задача применительно к России затрудняется тем фактом, что качество окружающей среды не вовлечено в экономическую систему и потому применительно к ней не работают в полной мере рыночные механизмы. Ситуация в определённой мере могла компенсироваться наличием политической воли у руководства страны в виде эффективной экологической политики. Однако, как показал проведённый мною анализ в монографии «Российская демократия как фактор экологической опасности» такая воля у власть предержащих полностью отсутствует (55).

Тем не менее сложившаяся ситуация не означает, что учёные не могут проводить свои исследования по данной проблеме и выработать методологические подходы к её решению. Данная монография является примером этого и далеко не единственным. Для того чтобы убедиться в правильности моего утверждения предлагаю читателям ознакомиться с работами Тихомирова Н.Н., Рюминой Е.В., Медведевой О.Е., Ревича Б.А., Харченко С., Яжлева И.К.

2.2. Оценка факторов экологической опасности

Для того, чтобы факторы экологической опасности могли использоваться при обеспечении экологической безопасности, в том числе и при оценке экологических рисков необходимо наладить их изучение и документирование на стадии комплексной экологической оценки территорий. Это, в свою очередь, требует систематизированного изучения проявления факторов экологической опасности в пространстве и времени на конкретной вещественной основе. Попытаемся кратко изложить основные проблемы, которые необходимо решать при их изучении. С этой целью вновь обратимся к разработанной автором классификации факторов экологической опасности.

Первый из выделенных классов факторов экологической опасности, представляет собой **космический**, связанный с закономерностями эволюции космического пространства и вещества, которое окружает нашу планету Земля. Другими словами, это факторы, которые обусловлены эволюцией окружающей нашу планету среды. Автором в данном классе выделяется три вида: *солнечная активность и космические излучения, воздействие на Землю космических тел, этногенез* (см. таблицу 2.1.). На первый взгляд, поскольку человек никак не может повлиять на закономерности эволюции космоса, его деятельность (или бездеятельность) никак не может повлиять и на проявление факторов экологической опасности данного класса. Однако, на самом деле прогнозирование проявления факторов данной группы базируется на основе познания закономерностей эволюции космоса, солнечной системы и планеты Земля. Такие познания являются продуктом фундаментальных академических научно-исследовательских работ. Указанные исследования базируются на запуске различных дорогостоящих космических аппаратов (правильнее сказать — обсерваторий, типа «Комптон», «Хаббл», «Чандра» и «Спитцер», «Марс» и др.), которые стоят сотни миллионов и даже миллиарды рублей. Ни для кого не секрет сегодняшнее состояние финансирования науки в России, которое приводит к закрытию не только отдельных лабораторий, но и научно-исследовательских институтов. В связи с этим, вряд ли нам приходится рассчитывать, что результаты фундаментальных исследований российских учёных позволят создать прогнозные модели эволюции космоса и нашей планеты Земля и свести, тем самым проявление космических факторов экологической опасности к минимуму. Приходится надеяться, что данная проблема будет решена за счёт научных программ промышленно развитых стран, активно проводящих изучение космического пространства (США, Япония, Европейское космическое агентство и др.).

Возможно изменения в данной сфере наступят в ближайшие годы, поскольку Правительство России заявило о переходе к инновационному пути развития экономики, увеличиваются ассигнования в науку, в том числе, и фундаментальную.

Следующий класс, выделяемый автором в природном типе факторов экологической опасности, называется **земным**, в котором выделяется четыре подкласса: **геологический, ландшафтно-географический, климатический и деструктивный**.

Все перечисленные факторы экологической опасности связаны с процессами эволюции планеты Земля как космического тела. Основанием для выделения подклассов служат фундаментальные процессы, проявляющиеся в процессе эволюции Земли. В связи с этим они перекрываются в пространственно-временных координатах и проявляются на одной вещественной основе (планета Земля).

Геологический подкласс связан с процессами эволюции земной коры и проявляется в движении плит, развитии геосинклинальных поясов, вулканизме, землетрясениях, возмущениях физических полей, геомагнитных инверсиях и т.д. Оценка экологических рисков от проявления факторов экологической опасности данной группы базируется на знаниях о строении литосферы, закономерностях её эволюции, влиянии возмущений физических полей на информационную сферу, на биосферу, включая человека.

Что касается учёта особенностей строения геологической среды при создании объектов техносферы, то здесь ситуация обстоит более или менее благополучно. Это обусловлено тем, что требования к инженерно-геологическому изучению недр под планируемыми объектами строительства регламентированы архитектурно-строительными нормами, санитарными нормами и правилами и входят как обязательный элемент в проектно-изыскательские работы. Таким образом, на локальном уровне изучение геологической среды строго регламентировано и обязательно, что даёт основания для проведения оценки экологических рисков.

Значительно хуже обстоит ситуация с изучением закономерностей строения и эволюции геологической среды на региональном и глобальном уровнях. На сегодня в России практически отсутствуют серьёзные научные программы по изучению закономерностей эволюции планеты Земля. Программа изучения литосферы с помощью сверхглубоких скважин свернута, практически не ведутся работы по созданию геологической карты России масштаба 1: 200 000, не говоря о более крупных масштабах. В то время как перспективное социально-экономическое развитие страны должно базироваться, в том числе, и на знаниях особенностей строения геологической среды как в мелких (1:1 000 000, 1:200 000), так и крупных (1:50 000,

1:25 000) масштабах. Таким образом, оценка экологических рисков, связанных с данной группой факторов экологической опасности, представляется достаточно сложной, но разрешимой проблемой. Прежде всего, необходимо провести систематизацию всей уже имеющейся геологической информации и результатов изучения планеты Земля международным научным сообществом в плане влияния процессов эволюции нашей планеты на проявление факторов экологической опасности данного подкласса.

Ландшафтно-географический подкласс охватывает процессы формирования ландшафтов, которые определяются особенностями строения земной коры и процессами, происходящими в ней, составом горных пород, интенсивностью солнечной радиации (географическая широта), осадками и рельефом.

Ситуация с изучением факторов данного класса близка к предыдущей. Это обусловлено тем, что ландшафтные и ландшафтно-геохимические карты, как правило, входят в комплект карт, создаваемых при геологическом изучении недр. Необходимо подчеркнуть, что именно ландшафтно-географические особенности строения территории во многом определяют закономерности распространения загрязнений по поверхности земли (по латерали), в то время как особенности строения разреза горных пород и их структура определяют распространение загрязнений по вертикали. Нужно иметь в виду, что особенности строения ландшафтов в сочетании с климатическими факторами определяют современные геологические процессы, масштабы затопления территорий. Особенности строения ландшафта определяют водосборные площади рек, таким образом, гидрологический фактор тесно связан с ландшафтным, а также с климатическим (количество осадков, температурный режим, солнечная радиация). Ландшафт определяет формирование селей, их мощность и траекторию движения. Кроме того, ландшафты во многом определяют процессы поверхностного выветривания (автономные ландшафты) и отложения разрушенных горных пород (подчиненные формы ландшафтов).

Таким образом, данный класс факторов является определяющим в распространении загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду в результате антропогенной деятельности. Именно этим обусловлена важность разработки и внедрения прогнозных моделей распространения возмущающего антропогенного воздействия на компоненты окружающей среды. Разработанные модели будут основой для оценки потенциальных масштабов проявления экологических рисков, обусловленных данной группой факторов экологической опасности.

Климатические факторы экологической опасности проявляются в аномальных осадках, температурах, скоростях перемещения воздушных масс и т.п.

В последние годы значительно увеличилось число аномальных климатических процессов, это касается цунами, в том числе и с катастрофическими последствиями (Таиланд, Цейлон), торнадо (Карибский регион, США), аномальные температуры и осадки (центральная Европа, Англия, Афганистан, Пакистан, Ирак, Израиль, центральные регионы России и т.д.).

По данным Росгидромета в 2007 году в России было зарегистрировано 436 стихийных бедствий, нанесших серьезный ущерб нашей экономике и населению. При этом 60 из них вообще не были предсказаны Росгидрометом. Большой ущерб причинили сильные ветры, шквалы, ливни, весеннее половодье, дождевые паводки. При этом число стихийных бедствий возрастает с каждым годом. Если в России в начале 1990-х годов ежегодно отмечалось 150–200 опасных природных явлений, наносящих ущерб экономике, то в последние несколько лет их число увеличилось до 350–400. По прогнозным оценкам МЧС в ближайшее годы ожидается рост числа природных чрезвычайных ситуаций.

Другими словами, аномальные климатические явления происходят на земном шаре практически ежедневно. Кроме локального проявления климатических факторов экологической опасности установлены и глобальные, это касается упоминавшихся в разделе 2.2. явлений Ла-Ниньо и Эль-Ниньо, а также глобальное изменение климата, связанное с выбросом парниковых газов и взвешенных веществ при антропогенной деятельности.

Проявление климатических факторов экологической опасности локального масштаба приводит к нарушению технологических режимов объектов техносферы, разрушению промышленных, коммунальных и селитебных объектов. Минимизация их негативного воздействия на окружающую среду базируется на прогнозах их проявления в различных местах земного шара. С этой целью практически в каждом государстве созданы системы наблюдения за климатическими процессами и организован обмен информацией. Таким органом в России является Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Однако, недостаточное количество постов постоянного наблюдения снижает достоверность прогнозов и увеличивает, тем самым, масштабы негативных последствий проявления климатических факторов экологической опасности.

Аксиомой является утверждение, что затраты на предупреждение проявления экологически опасных факторов всегда существенно меньше, чем на ликвидацию их последствий. Таким образом, нужно всячески поддерживать государственные службы, обеспечивающие достоверный прогноз возможного проявления климатических факторов экологической опасности, что позволит существенно снизить связанные с ними экологические риски.

Справедливости ради нужно отметить, что создание в МЧС Всероссийского центра мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера повышает достоверность прогнозов и снижает в последние годы последствия ЧС. Основными целями в работе центра являются:

- Мониторинг объектов окружающей среды, чрезвычайных ситуаций и их источников;
- Прогнозирование ЧС и их последствий;
- Создание, развитие и анализ банка данных по ЧС на территории РФ.

Последнее положение крайне важно для оценки экологических рисков, поскольку создание систематизированной базы данных по природным и антропогенным ЧС, по сути, является базой данных последствий проявления факторов экологической опасности. Для того, чтобы получить максимальную информативность такой базы данных на этапе её создания необходимо тщательно подойти к проблеме описания негативных последствий ЧС для окружающей среды.

Кроме того, в апреле 2008 года в России начал свою работу Национальный центр управления в кризисных ситуациях (НЦУКС) МЧС России, что должно минимизировать последствия проявления природных и антропогенных факторов экологической опасности. НЦУКС является органом повседневного управления единой государственной системой предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и предназначен для обеспечения деятельности МЧС России по управлению в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, пожарной безопасности, безопасности людей на водных объектах, а также координации в установленном порядке деятельности федеральных органов исполнительной власти в рамках ликвидации последствий ЧС.

Основной упор необходимо сделать на прогнозе проявления климатических факторов экологической опасности и принятии превентивных мер по снижению и локализации вероятных последствий от их проявления, что также позволит снизить связанные с ними экологические риски.

Следующим видом природных факторов экологической опасности являются **деструктивные**. Факторы данного вида являются причиной разрушения природных и техногенных объектов окружающей среды и, как отмечалось в разделе 2.2.1., представляют собой проявление фундаментального природного процесса — круговорота веществ. Данные факторы имеют биологическую, физическую, химическую и механическую формы проявления. Основной целью изучения данного вида факторов является оценка их влияния на устойчивость природных, техногенных и природно-техногенных объектов и разработка, на основе этого, мер по повышению устойчивости.

На практике деструктивные факторы проявляются в виде коррозии, эрозии, абразии, денудации, выветривания, карстообразования, суффозии и т.д. Человечество накопило большой опыт по защите объектов техносферы от проявления факторов данного вида. К сожалению, при этом преследуется лишь одна цель — обеспечить защиту объектов, забывая о том, что любой созданный человеком объект со временем превращается в отходы и поступает в окружающую среду. Вовлечение в круговорот отходов в результате процессов деструкции приводит к загрязнению окружающей среды зачастую такими веществами, с которыми живое не встречалось в процессе своей эволюции.

При этом нужно подчеркнуть, что последствия загрязнения могут быть двух принципиально разных видов. Первый — загрязнение компонентов окружающей среды продуктами антропогенной деятельности, которые с трудом включаются в природные круговороты, а, включаясь, снижают качество компонентов окружающей среды. Второй — загрязнение компонентов окружающей среды продуктами антропогенной деятельности, увеличивающими их деструктивное действие как на объекты техносферы, так и на природные компоненты окружающей среды.

Для снижения экологических рисков необходимо, с одной стороны, разрабатывать *технологии по утилизации отходов* антропогенной деятельности на основе облегчения процесса их разложения до состояния безопасного включения в природные процессы круговорота вещества, энергии и информации (исключение, к примеру, антропогенных причин мутации в субъектах биосферы). С другой стороны, технологические процессы должны быть максимально замкнуты в вещественном, энергетическом и информационном отношениях, чтобы не увеличивать агрессивность компонентов окружающей среды.

Существенную роль в этом может сыграть практическое внедрение международного стандарта ГОСТ Р ИСО 14040-99 «Управление окружающей средой. Оценка жизненного цикла», поскольку «с помощью этого метода оценивают экологические аспекты и потенциальные воздействия на протяжении всего жизненного цикла продукции (т.е. «от колыбели до могилы») от приобретения сырья до производства, эксплуатации и утилизации». Метод оценки жизненного цикла даёт возможность:

- Улучшения экологических аспектов продукции в различные моменты её жизненного цикла (т.е. снижение экологических рисков);
- Принятие решений при стратегическом планировании, определении приоритетов, проектировании и перепрофилировании производств;
- Выбор соответствующих показателей экологической эффективности.

В практической деятельности человека это означает разработку новых технологических процессов, отвечающих выше перечисленным современным требованиям.

Перейдём к анализу антропогенных факторов экологической опасности. Автором в данном типе выделяется пять классов: *экономический, политический, социальный, правовой и неподвиженный*.

В **экономическом классе** выделяется производственный, ресурсный, энергетический и демографический виды факторов экологической опасности.

Производственный фактор экологической опасности связан с потреблением природных ресурсов и эмиссией продуктов антропогенного воздействия в природные и антропогенные компоненты окружающей среды. Основным способом его минимизации является снижение ресурсоемкости и энергоёмкости нашей экономики и внедрение передовых технологий с целью уменьшения эмиссии загрязняющих веществ и отходов в окружающую среду. В промышленно развитых странах широкое распространение получила методология наилучших доступных технологий, практическое внедрение которых определяется совокупностью технических, производственных, экономических, экологических и социальных факторов. Данный подход постепенно внедряется и в России (см. зелёные стандарты, разработанные МПР, также частично используемые при проектировании и строительстве олимпийских объектов в городе Сочи, материалы заседания Госсовета от 27 мая 2010 года).

С точки зрения оценки экологических рисков данная группа факторов экологической опасности является наиболее благополучной, поскольку основные методологические разработки связаны как раз с оценкой нарушения технологических процессов, нештатными ситуациями и авариями в производстве, объектах инфраструктуры и транспорта. Для повышения достоверности оценки экологических рисков необходимо организовать ведение актуальных и объективных баз данных аварий, нештатных ситуаций и их последствий для окружающей среды. Детально данная проблема анализируется в главе 3.

Перейдём к следующему виду факторов экологической опасности — ресурсному, который с точки зрения экологических рисков необходимо проанализировать в следующих аспектах:

1. Исчерпаемость природных ресурсов;
2. Возобновимость природных ресурсов;
3. Эффективность использования природных ресурсов.
4. Нарушение целостности природных систем, включая биосистемы.

Огромная территория России богата практически всеми видами природных ресурсов — минеральными, биологическими, энергетическими, водными, лесными и т.д. Поэтому, на первый взгляд, проблемы исчерпаемости ресурсов нас не касаются. Однако, запасы полезных ископаемых возникают не сами собой, а являются результатом многолетних работ по геологическому изучению недр. При этом нужно иметь в виду, что от получения сигнала о наличии полезного ископаемого в недрах до утверждения запасов Государственной комиссией по запасам полезных ископаемых проходит от 10 до 15 лет. Это связано с тем, что поиски и разведка полезных ископаемых связана с проведением большого комплекса геофизических, геохимических, картировочных работ, сопровождающихся буровыми и горными работами. Получаемые в ходе поисков и разведки материалы обрабатываются в камеральных условиях, затем проводится геометризация тел полезных ископаемых в геологическом пространстве и подсчет запасов. Только после этого они представляются на утверждение в Государственную комиссию по запасам минерального сырья. Сегодняшнее благополучие России в отношении полезных ископаемых базируется на результатах прекрасно организованной методологии поиска и разведки полезных ископаемых в Советском Союзе. Такое положение обусловлено изоляционистской политикой проводимой Советским Союзом, когда государство вынуждено было рассчитывать полностью на свои внутренние ресурсы. Советский Союз был обеспечен практически всеми видами запасами минерального сырья как минимум на 10–15 лет, а по энергетическим видам сырья (природный газ, нефть, урановые руды) — на несколько десятков лет.

Основная проблема заключается в том, что сегодня вкладывается недостаточно средств в поиски и разведку необходимых для развития экономики страны природных ресурсов.

Мнение автора подтверждает глава Роснедр А. Ледовских, который в интервью «РБК daily» от 15 апреля 2008 г. заявил следующее: «... в настоящее время наблюдается развал геологической отрасли. За последние несколько лет Росимущество ликвидировало около 40 госпредприятий геологического профиля, а в программе приватизации этого года их почти 90. Мы живём старыми запасами, разведанными ещё в советское время, нового практически ничего нет. Всё потому, что законодательная и налоговая база отстают от жизни. Финансов на развитие подведомственных Роснедрам геологических предприятий не хватает, предприятия стремительно теряют кадры и исчезают, считает чиновник. Просто необходимо сегодня создать министерство либо госкомитет по геологии, которое бы взяло на себя ответственность за их развитие, если мы и дальше хотим жить за счёт минерально-сырьевой базы».

В целом, касательно темы исчерпаемости можно сделать вывод, что России в физическом смысле исчерпаемость ресурсов не угрожает. Однако, фактически, такая опасность существует из-за отсутствия национальной политики поисков и разведки полезных ископаемых, которая должна базироваться на стратегии социально-экономического развития государства. Упомянутая стратегия должна определять, сколько и каких полезных ископаемых необходимо для успешного развития экономики государства (обязательно с решением задач по охране окружающей среды). На основе этого должна быть выполнена грамотная геолого-экономическая оценка, которая определит, где должно быть сконцентрировано проведение геологоразведочных работ.

Обратимся теперь к проблеме *возобновимости* ресурсов. Как представляется автору, возобновимые ресурсы можно разделить на две группы. К первой относятся ресурсы, которые обусловлены влиянием окружающих Землю космических тел и, прежде всего, Солнца. К ним относятся солнечная и ветровая энергии, энергия приливов, магнитное и гравитационные поля. Ко второй группе относятся ресурсы, возобновление которых обусловлено фундаментальными процессами круговорота вещества, энергии и информации, происходящими на Земле под воздействием окружающего космоса и в первую очередь, конечно же, под воздействием Солнца. К ним относятся, в первую очередь, водные и биологические ресурсы.

Использование возобновимых ресурсов первой группы базируется на проведении научно-исследовательских работ и создании технических средств, позволяющих их применять для решения экономических проблем человечества. В мире накоплен большой опыт по использованию солнечной энергии. В таких государствах как Саудовская Аравия, Турция, Египет, Кипр, Израиль, Иордания, Греция и др. с помощью солнечной энергии отапливаются дома, вырабатывается электрическая энергия, опресняется морская вода. В США, Дании и Канаде активно используются ветровые электростанции. Важно подчеркнуть, что использование возобновимых ресурсов для производства энергии сопровождается значительным уменьшением загрязнения окружающей среды и, тем самым, снижает экологические риски.

Ко второй группе ресурсов относятся, прежде всего, почвы, атмосферный воздух, вода, лес, сельхозпродукция, биоресурсы (морские и наземные). Основная проблема, характерная для данной группы, заключается в том, что мощное антропогенное воздействие на компоненты окружающей среды приводит к тому, что, с одной стороны, качество ресурсов ухудшается, а с другой стороны, они истощаются. Ухудшение качества ресурсов характерно, прежде всего, для почв, поверхностных, а отчасти и подземных вод, атмосферного воздуха, сельхозпродукции и биоресурсов.

Для почв ухудшение качества обусловлено снижением содержания гумуса, ухудшением механических свойств, загрязнением токсичными веществами, что ведёт к снижению плодородия и получению некачественной сельхозпродукции. Для атмосферного воздуха и водных ресурсов характерно загрязнение их продуктами антропогенной деятельности. Причём в отдельных регионах степень загрязнения токсичными веществами настолько высока, что **возобновимые ресурсы из-за загрязнения в результате антропогенного воздействия превращаются в невозобновимые.**

Аналогичная ситуация возникает при хищническом изъятии биоресурсов. Это относится, к примеру, к лесам Карелии, Дальнего Востока, Приморья, когда при заготовке древесины вырубается лишь ценные породы деревьев, с нарушением ландшафтов, почв и не проводятся работы по восстановлению лесов. Подобная картина отмечается и с морскими биоресурсами, начиная от варварского забоя детёнышей морских котиков и браконьерской добычи икры и кончая практически неконтролируемым отловом рыбы, крабов, морского петушка и моллюсков на Сахалине, Камчатке и в Приморье. Хищническое изъятие биоресурсов может привести к полному их исчезновению, примером могут служить рыбные запасы Азова и Каспия.

Таким образом, возобновимость водных и биологических ресурсов в значительной степени зависит от эффективности природоохранной государственной политики.

Следующим фактором экологической опасности экономического класса является *энергетический*. Основой энергетики, конечно же, являются природные ресурсы, однако не прямо, а опосредованно, через создание производственной инфраструктуры, способной произвести и доставить энергию потребителю.

Базовыми для российской энергетики являются следующие природные ресурсы: нефть, газ, каменный уголь, урановые руды и водные ресурсы. Добыча и использование перечисленных природных ресурсов сопровождается огромным воздействием практически на все компоненты окружающей среды. Причём, зачастую, воздействию подвергаются вновь осваиваемые территории, которые ранее не подвергались прямому антропогенному воздействию. Не исключением являются и водные ресурсы, накапливаемые в искусственных водохранилищах. При этом затопляются большие территории, нарушается гидрологический режим и пути миграции ихтиофауны.

Энергия из нефти, газа и угля получается путём сжигания, что сопровождается выбросами в атмосферу сотен тысяч тонн таких загрязняющих веществ как оксид углерода, оксиды азота, сернистый ангидрид, сажа, пятиокись ванадия, углеводороды и бензопирен. По данным государствен-

ного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды РФ» выбросы топливных электростанций в 2008 году составили около 4,5 млн. тонн, что составляет примерно 27% от суммарных выбросов загрязняющих веществ в Российской Федерации. Решение проблем здесь связано с разработкой технологий, уменьшающих выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, а также с переходом на природный газ как топливо с минимальными выбросами загрязняющих веществ. Совершенствование технологии связано как с разработкой новых типов котлов, паровых турбин, так и разработкой систем очистки газов, позволяющих снизить выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

При сжигании угля на ТЭЦ и в котельных по выработке тепла образуется большое количество золы, технология утилизации которой ещё недостаточно разработана. Вернее, существует целый ряд технологических решений: от применения её в качестве добавок при дорожном строительстве, до химической переработки с целью извлечения целого ряда металлов с последующим изготовлением строительных и отделочных материалов. Однако, экономического механизма, стимулирующего использование золы как вторичного ресурса, не отработан в связи с чем инвесторы неохотно вкладывают средства в такие виды производства.

Серьёзные проблемы возникают при утилизации отходов атомных электростанций. причём у России существуют и международные обязательства по переработке отходов ядерного топлива от АЭС, построенных Советским Союзом или Россией. Решение проблемы заключается в разработке технологии, оказывающей минимальное воздействие на окружающую среду и такие технологии, по утверждению Агентства по атомной промышленности, у России существуют.

При этом необходимо иметь в виду, что утилизации требует не только отработанное ядерное топливо, но и технологическое оборудование, здания и сооружения самих АЭС. Поэтому с точки зрения радиационной безопасности необходимо разрабатывать технологии и их безопасной утилизации.

Кроме совершенствования технологий по снижению негативного воздействия на окружающую среду традиционных методов выработки электроэнергии необходимо развивать нетрадиционные методы выработки энергии, в том числе и с использованием возобновляемых источников энергии: ветровые станции, солнечные батареи, каскадные маломощные гидроэлектростанции, электрогенерирующие станции, использующие энергию приливов и отливов.

Перейдем к анализу заключительного вида факторов экологической опасности в экономическом классе — *демографическому*. Если в планетарном масштабе одним из проявлений данного фактора является резкий

рост населения, который учёные называют демографическим взрывом, то для России его проявление прямо противоположно — смертность в течение последних семнадцати лет превышает рождаемость. Доля работоспособного, активного населения снижается. Армия уже сталкивается с недостатком призывников. На многих предприятиях отмечается нехватка квалифицированных рабочих. В последние годы данная проблема решалась за счёт миграции русскоязычных специалистов из стран СНГ. Принятые Государственной Думой законы за последние 2–3 года об упрощенной форме получении российского гражданства и разрешений на работу в РФ позволят облегчить демографическую ситуацию, особенно приток высококвалифицированных научных и инженерных специалистов. Решение данной проблемы становится особенно актуальным в связи с попытками руководства перевести экономику России на инновационный путь развития (создание технопарков, научных инновационных центров типа Сколково, особых экономических зон). Кроме того, активно работает национальный демографический проект, призванный коренным образом увеличить рождаемость в России.

Несмотря на увеличение рождаемости в 2007–2009 годах, нельзя сказать, что эта тенденция устойчива и главное в этом вопросе — обеспечение молодых семей жильём. Наиболее правильным на основе опыта других государств является предоставление долгосрочных кредитов с низкой процентной ставкой. Причём, появление второго, третьего и т.д. ребёнка должно приводить к уменьшению суммы возвращаемого кредита, вплоть до полного его погашения. Представляется, что демографические проекты нужно увязывать и со стратегическим планом развития экономической инфраструктуры России, предоставляя кредиты тем семьям, которые участвуют своим трудом в реализации новых масштабных инфраструктурных, научных, образовательных и других стратегических для страны проектов.

Для снижения негативного влияния демографического фактора наряду с увеличением рождаемости необходимо активно решать проблемы физического и духовного здоровья нации, а также повышение качества образования.

Что касается физического и духовного здоровья россиян, более подробно данную проблему рассмотрим в социальном классе факторов экологической опасности.

Сейчас переходим к анализу **политического** класса факторов экологической опасности.

Первым видом здесь является фактор *отсутствия или недостатка экологической политики*, проводимой органами государственного управления. На сегодняшний день можно констатировать, что на практике

национальная экологическая политика у России отсутствует. Детально данная проблема проанализирована автором в монографии «Российская демократия как фактор экологической опасности» (56). Парадоксальность данной ситуации заключается в том, что в России принято значительное количество правовых актов, национальных концепций, доктрин в природоохранной области, однако, в практике природоохранной деятельности они фактически не реализуются. В связи с этим данный фактор экологической опасности является для России очень существенным. Снижение экологических рисков, связанных с данным фактором, заключается в совершенствовании природоохранного законодательства, и, что является определяющим, в его неукоснительном исполнении.

Нужно отметить, что в нашем государстве, в принципе, имеются все правовые основания для разработки эффективной экологической политики. Как совершенно справедливо отмечают Боголюбов С.А. и Кичигин Н.В.: *«... главным документом, отражающим политику вообще и экологическую политику и роль в ней исполнительных органов, должна стать Конституция РФ – основной закон, предусматривающий не только нормы-цели и нормы-принципы, но задачи государства в области охраны окружающей среды и иных сферах общественного бытия. И Конституция РФ, как представляется, полностью отвечает этим требованиям, включая достаточное количество предписаний, имеющих экологическую направленность»* (4, с. 16).

В соответствии с основными положениями Конституции РФ за последние 15–17 лет Государственной Думой принят целый ряд природоохранных законов, представленных Президентом России: Об охране окружающей среды, Об экологической экспертизе, О животном мире, Об особо охраняемых природных территориях, О недрах, Об отходах производства и потребления, Об охране атмосферного воздуха, О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения, О радиационной безопасности населения, Водный и Лесной кодексы и др. Правоприменение перечисленных законов должны обеспечивать специально уполномоченные органы в области охраны окружающей среды.

Возможно ли наладить контроль выполнения законов и создать их нормативно-методическое обеспечение, когда природоохранные органы переживают реформацию за реформацией, а главное, в отсутствии утвержденной национальной экологической политики? Конечно же нет. В таких условиях часто сменяющиеся государственные чиновники, курирующие охрану окружающей среды, каждый раз начинают с «белого» листа, разрабатывая в меру своего разумения экологическую политику.

В результате очередной реорганизации планируется создание специально уполномоченного государственного органа в области охраны окружающей среды на базе Росприроднадзора в рамках МПР. Однако,

это входит в противоречие с основным природоохранным законом «Об охране окружающей среды» (31). Исходя из этого закона, Министерство природных ресурсов не может выполнять функции государственного контроля. Во-первых, потому что оно не указано в законе как специальный уполномоченный орган в области охраны окружающей среды. Во-вторых, как это уже отмечалось, выполняемые данным министерством хозяйственные функции находятся в противоречии п. 5 ст. 65 Закона, который гласит: «Запрещается совмещение функций государственного контроля в области охраны окружающей среды (государственного экологического контроля) и функций хозяйственного использования природных ресурсов».

Кроме того, Россия отстаёт не только от промышленно развитых стран, но и от таких стран СНГ как Украина и Казахстан в снижении роли государства в управлении качеством окружающей среды путём использования экологического аудита. В нашем законе «Об охране окружающей среды» отсутствует статья об экологическом аудите, хотя Госстандартом России с 1998 года приняты стандарты серии ИСО 14000, которые также введены во всех развитых странах. Указанный стандарт содержит требования и руководства по созданию и применению систем управления качеством окружающей среды, создаваемых в промышленно развитых странах на каждом предприятии. Экологический аудит в рамках ИСО 14 000 служит инструментом по сертификации систем по управлению качеством окружающей среды на предприятиях.

Таким образом, на основе выше сказанного приходим к выводу, что в России отсутствует национальная экологическая политика, направленная на реализацию конституционного права населения на благоприятную окружающую среду, основанная на эффективной системе управления антропогенным воздействием на окружающую среду. Следствием такого положения является возрастание экологических рисков как по числу, так и по масштабности (Саянно-Шушенская ГЭС, шахта «Распадская», лесные пожары, затопление сотен населённых пунктов при весеннем паводке и т.д.).

Перейдём к *политическим кризисам* как виду факторов экологической опасности. *Конфликты* и тем более конфликты с применением оружия как фактор экологической опасности проявляются в том, что они приводят к разрушению объектов техносферы. Степень опасности данного фактора, как правило, зависит от масштабности конфликта. За примерами ходить далеко не надо. Пожары на нефтяных скважинах в Чеченской республике, Ираке, Кувейте во время ирако-кувейтского конфликта имеют одну природу, но на несколько порядков отличаются по масштабам. Бомбардировки объектов энергетики в Югославии, Афганистане, Ираке создают опасность загрязнения окружающей среды из-за выхода из строя систем обеспе-

чения производства на многих предприятиях. В городах и населенных пунктах во время военных действий разрушаются коммунальные системы жизнеобеспечения, что приводит к антисанитарии, росту заболеваемости, снижению комфортности среды обитания. Роль государства по отношению к данному фактору сводится к разработке мер, минимизирующих саму возможность возникновения конфликтов с применением оружия. Когда же они возникли необходимо вести военные действия с минимальными разрушениями объектов техносферы. При этом, в любом случае, нужно стремиться к скорейшему завершению конфликтов с применением оружия, несмотря на причины их вызвавших.

Терроризм и экстремизм как факторы экологической опасности очевидны и не требуют многословных комментариев. События в Северной Ирландии, США, Японии (секта «Аум сенрикё»), Израиле и Палестине, на Филиппинах, в Анголе и Руанде, в Турции (курдская проблема), Испании (проблема басков), Таджикистане, в Чеченской Республике и Москве и т.д. служат наглядной иллюстрацией опасности данного фактора для окружающей среды. Причины, вызывающие возникновение данных факторов, многообразны: национализм, религиозный экстремизм, передел рынка криминальными структурами, фанатизм, расизм, т.д. Чаще всего терроризм и экстремизм базируются на базе определённой идеологии. Однако, путь решения проблем идеологи различных мастей видят только один — террор. Причём, как правило, при этом страдают ни в чем не повинные люди.

Основные методы снижения вероятности проявления данной группы факторов, по-видимому, сводятся к трем составляющим:

1. Информационная борьба с идеологией, обосновывающей применение террора для достижения каких бы то ни было целей;
2. Поиск и пресечение финансовых источников, обеспечивающих деятельность террористических организаций;
3. Грамотная работа спецслужб и силовых ведомств по выявлению, аресту и преданию суду, в первую очередь лидеров, а также членов террористических организаций.

Снижению проявления данной группы факторов экологической опасности служит Федеральный закон «О противодействии терроризму» (№35-ФЗ от 06.03.2006 г.) и деятельность межведомственного Национального антитеррористического комитета (положение о НАК утв. Указом Президента РФ от 15 февраля 2006 г. №116).

Нужно отметить, что международное сообщество осознаёт серьёзность угрозы и предпринимает усилия как в рамках межгосударственных соглашений, так и в рамках ООН (резолюция СБ ООН №1373 от 28.09.01 и создание Контртеррористического комитета).

Сепаратизм как фактор экологической опасности проявляется в том, что какая-то часть территории Российской Федерации не признаёт федеральное законодательство в области охраны окружающей среды, либо принимает свои законодательные и нормативные акты, противоречащие федеральному законодательству.

При этом важно отметить, что не все правовые акты в области охраны окружающей среды субъектов федерации или нормативные акты муниципальных органов управления имели разрушительный, с точки зрения единого государства, характер. Многие субъекты федерации были вынуждены разрабатывать свое законодательство в связи с его отсутствием на федеральном уровне. Примерами таких законов являются: «Об охране атмосферного воздуха от загрязнений выбросами двигателей автотранспортных средств на территории Самарской области» от 19.09.01, «О порядке формирования и использования средств государственного экологического фонда Владимирской области» от 18.11.98, «Порядок осуществления экологического контроля на территории Пермской области» от 01.10.01, «Об экологическом образовании в Ульяновской области» от 10.07.97, «Об экологической сертификации в Нижегородской области», закон Самарской области об охране окружающей среды, Постановление Правительства Московской области «Об утверждении Положения о выдаче разрешений на выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и Положения об установлении лимитов на размещение отходов производства и потребления» (от 23.10.06 №999/41) и др. Здесь нужно отметить также природоохранную политику, проводимую руководством Татарстана, который является чуть ли не единственным субъектом федерации, который не допустил развала природоохранной службы. Несомненно, что положительный опыт субъектов федерации в разработке и реализации экологической политики должен быть использован и на федеральном уровне.

В стратегическом плане важно выстроить согласованную нормативно-правовую базу на всех уровнях государственного и административного управления: предприятие - муниципальное образование — субъект федерации — Российская Федерация, что позволит минимизировать проявления факторов экологической опасности данного вида.

Непосредственно с политическим классом факторов экологической опасности связан и **правовой** класс, поскольку через законодательные акты органы государственного управления реализуют свою экологическую политику. В правовом классе выделяется три вида факторов экологической опасности: *незрелость экологического права, неполнота экологического права и правовой нигилизм*.

Как уже отмечалось незрелость экологического права характерна не только для России, но и для мирового сообщества в целом. Примером

могут служить материалы конференции ООН по окружающей среде и развитию, состоявшейся в Рио-де-Жанейро в 1992 г. На конференции принят целый ряд документов, которые, хотя и правильно констатируют серьезность экологического кризиса в планетарном масштабе, в содержательном плане в основном носят рекомендательный, декларативный характер. Это имеет отношение к принятой декларации Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию и к итоговому документу «Повестка дня на XXI век». Более конкретным содержанием наполнены другие документы: «Конвенция ООН о биологическом разнообразии», «Заявление с изложением принципов для глобального консенсуса в отношении рационального использования, сохранения и освоения всех видов лесов», «Рамочная конвенция ООН об изменении климата». В частности, в последнем документе государства берут на себя обязательства вернуться по уровням антропогенного выброса двуокиси углерода и других парниковых газов к уровню 1990 г. В декларации Рио раскрывается существо и цели реализации устойчивого развития (14). При этом констатируется следующее принципиальное положение: «чтобы добиться устойчивого развития и более высокого уровня жизни для всех народов *государства должны уменьшить и исключить не способствующие устойчивому развитию модели производства и потребления...*» (ч. 1 пр. 8). За этим стоит признание, что путь, которым пришли к благополучию развитые страны, неприемлем для человечества в целом. В декларации признается, что «разные государства в разной степени несут ответственность за загрязнение окружающей среды» (п. 7). Более того, «развитые страны признают ту ответственность, которую они несут, участвуя в международных усилиях с целью достижения устойчивого развития, с учётом того, какое давление они оказывают на окружающую среду...» (п. 8). Это означает, что благополучие развитых стран во многом базируется на неблагоприятии развивающихся стран. Основными формами проявления данного факта является перевод в развитые страны «грязных» производств, вывоз и складирование токсичных отходов, использование дешёвой рабочей силы без должных социальных гарантий и создания необходимых условий по безопасности труда.

Признание разной ответственности требует от развитых стран и большего вклада материальных и интеллектуальных ресурсов в преодоление глобального экологического кризиса. Представляется, что именно поэтому неконструктивная позиция развитых стран помешала принятию более радикальных и конкретных документов, что является одним из ярких примеров незрелости человеческого общества, проявлением группового эгоизма в ущерб всем, включая и себя. Аналогичная ситуация и с решениями конференции ООН в Йоханесбурге, состоявшейся в 2002 году.

С проблемами группового эгоизма сталкивается ООН и при проведении ежегодных конференций по изменению климата, подтверждением являются сложности при принятии Балийской дорожной карты, которая должна придти на смену Киотскому протоколу. В итоговом документе не были приняты конкретные предложения многих стран сократить к 2050 году вдвое выброс в атмосферу парниковых газов.

К сожалению принятие резолюций в Рио и Йоханесбурге и ежегодных конференций под эгидой ООН по изменению климата, состоянию обеспеченности населения Земли качественной питьевой водой, продуктами питания, по проблемам сохранения биоразнообразия существенным образом не изменяет ситуацию с состоянием окружающей среды и обеспечению людей качественными природными ресурсами. Подтверждением того являются доклады ООН ГЕО-3 и ГЕО-4, доклады о состоянии окружающей среды в РФ и др. В «Московской международной декларации по экологической культуре», принятой в 1998 году, констатируется, что анализ состояния охраны окружающей среды более чем в двадцати развитых странах мира показал, что намерения в этой области больше декларируются, чем внедряются в практику (27). К глубокому сожалению по истечении 12 лет ситуация практически не изменилась.

В России, как уже отмечалось, имеется определенный прогресс в разработке природоохранного законодательства. На сегодня приняты: Закон «Об охране окружающей среды», «О животном мире», «О недрах», «Об экологической экспертизе», «Лесной кодекс Российской Федерации», «Водный кодекс РФ», «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами», «Об особо охраняемых природных территориях», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», «Об отходах производства и потребления», «Об охране атмосферного воздуха» и др.

Несомненно, что выше перечисленные законы необходимы. Однако главное, по мнению автора, заключается в отсутствии должной концептуальной проработки проблемы. В итоге совместных усилий ученых и законодателей должна родиться концепция, которая позволит разработать комплекс проблеморазрешающих мер в системе «человечество — окружающая среда». Основой такой концепции, по глубокому убеждению автора, должна стать национальная система экологической безопасности (54). На основе указанной концепции должно произойти кардинальное изменение образа жизни людей, который по словам Н.Н. Моисеева, согласовывал бы их потребности с возможностями сохранения биосферы в том канале эволюции, который породил феномен человека.

Подводя итог сказанному, необходимо констатировать, что незрелость экологического права заключается, с одной стороны, в отсутствии общей

стратегии (идеологии) государства в области охраны окружающей среды, проявляющейся в несогласованности законов, направленных на охрану отдельных компонентов окружающей среды. Эта несогласованность прослеживается и в практической деятельности органов исполнительной власти, которые вот уже по истечению почти двадцати лет новейшей истории России не могут определиться со структурой государственного управления в области охраны окружающей среды.

С другой стороны, недостаточно полно учитывается взаимосвязь компонентов окружающей среды как элементов единой системы. В связи с этим отмечается несогласованность и противоречия в принимаемых законах по охране отдельных компонентов окружающей среды (атмосфера, гидросфера, почвы, растительный и животный миры, недра (литосфера) и т.д.).

В данной ситуации представляется необходимым в рамках комитета по природопользованию Государственной Думы создать рабочую группу по анализу природоохранного законодательства, его взаимосвязанности и согласованности. Однако, этому должно предшествовать принятие концепции создания национальной системы экологической безопасности, поскольку именно её конструкция будет определять требования к правовому обеспечению.

Неполнота экологического права обусловлена, с одной стороны, отсутствием выше указанной экологической политики, с другой стороны — недостаточными усилиями законодательных органов в разработке природоохранных законов. Как уже отмечалось, в связи с задержкой разработки природоохранного законодательства на федеральном уровне принимаются законы в субъектах федерации. Несомненно, что законы по экологической безопасности, экологической сертификации и страхованию, экологическому образованию должны быть приняты и на федеральном уровне.

Наряду с этим, сегодня не достигнуто выполнение уже разработанных законодательных норм. Одной из причин нынешнего этапа экологического кризиса является большой разрыв нормы права, провозглашенной в законе, от уровня её реализации в жизни.

Необходимым элементом существования экологического права является *правоотношение*, т.е. отношения, связанные с практическим применением нормы экологического права в реальной жизни. К сожалению, на сегодня мы не можем утверждать о торжестве права в России. Это касается, прежде всего, нарушения конституционного права миллионов граждан России на благоприятную окружающую среду. Права граждан нарушаются и при компенсации ущерба, нанесённого экологическим правонарушением, а также лишением права на экологическую информацию, участие в принятии экологических решений и судебную защиту.

Можно приводить ещё массу частных примеров, подтверждающий высказанный выше тезис. Однако, приведу оценку состояния природоохранного права сделанную главным российским чиновником, Президентом России Д.А. Медведевым на заседании Госсовета 27 мая 2010 года: *«Сегодня природоохранные отношения, экологическая деятельность в целом регулируются целым рядом несвязанных, зачастую противоречащих друг другу законов (выделено мною — А.Ш.), на основании ряда кодексов, ну и, конечно, подзаконных актов. Механизмы экономического регулирования далеко не всегда положены на бумагу и подкреплены законодательно. И подчас принятые законы не работают годами из-за отсутствия одного или нескольких подзаконных актов».*

Как уже отмечалось, для кардинального изменения отношения к проблемам охраны окружающей среды необходимо изменить мировоззрение людей. В связи с этим, особую важность приобретает принятие закона «Об экологическом образовании». Более подробно роль данного закона будет рассмотрена при анализе социального класса факторов экологической опасности.

Правовой нигилизм, в том числе и в экологической области, является типичной чертой сегодняшнего состояния нашего общества. Это характеризует, прежде всего, несостоятельность исполнительной власти на всех уровнях. Криминализация, издоимство власти, лоббирование криминальных структур при реализации многих проектов, не прошедших государственной экологической экспертизы, а зачастую, и имеющих её отрицательное заключение, является одним из серьёзнейших факторов экологической опасности в России.

Правовой нигилизм в экологической сфере в той или иной мере проявляется во всех регионах России. Президент России Д. Медведев, выступая на юбилейном заседании Верховного Суда РФ (20.03.08), отметил *«что правовой нигилизм является мощнейшим тормозом на пути развития нашего государства».* К сожалению, ситуация не изменилась и спустя два года, поскольку Президент РФ в выступлении на выше упомянутом заседании Госсовета констатировал: *«Необходимо завершить кодификацию законодательства об охране окружающей среды и, как минимум, в юридическом плане покончить уже с экологическим нигилизмом. Понятно, это проблема ментальная, но мы говорим о том, что пренебрежение к праву — вообще наша одна из очень существенных бед и пренебрежение к экологическому законодательству в том числе».*

Причём правовой нигилизм присущ не только руководителям предприятий и гражданам России, а что, самое печальное, практически всем уровням исполнительной государственной власти, а также и органам местного самоуправления.

Минимизация проявления факторов экологической опасности данной группы связана с разработкой и правоприменением(!) непротиворечивого, согласованного, системного природоохранного законодательства. С учётом постоянного углубления наших знаний о закономерностях эволюции окружающего мира и человеческого общества, природоохранное законодательство нуждается в постоянном совершенствовании. Однако, главное заключается в том, чтобы у нас в государстве были созданы условия практического выполнения принятых законов.

Нам необходимо создать такую правовую окружающую среду, поддержание которой будет являться долгом каждого гражданина России и не зависеть от воли того или иного чиновника, пусть самого высокого ранга. Только в этом случае будут созданы условия по реализации стратегических мер по оптимизации антропогенного воздействия на окружающую среду и снижению экологических рисков.

Перейдём к анализу **социального класса** факторов экологической опасности. В нем, как уже отмечалось, выделяются следующие виды факторов: социально экономический, социально-бытовой, информационный, религиозный, морально-этический и экологическая безграмотность. Данная группа факторов имеет как бы две стороны: одна материальная, вторая — духовная и, в общем, характеризуют комфортность среды обитания человека в широком понимании этого слова.

Социально-экономические факторы являются как бы базисными в данном классе, поскольку они характеризуют экономическое здоровье государства. Как показывает практика, государства с развитой рыночной экономикой на поддержание качества окружающей среды затрачивают от 6 до 8% валового национального продукта. По оценкам некоторых специалистов в России данный показатель не превышает 0,5–0,6%. В настоящее время в России наметилась экономическая стабилизация, за которой, если правительство не помешает, должен наступить экономический рост. В этой ситуации главное не забыть о проблемах сохранения здоровой окружающей среды.

С другой стороны, застой экономики порождает снижение материального благосостояния населения, рост безработицы, которые влекут за собой рост наркомании, алкоголизма, преступности.

Таким образом, социально-экономические факторы экологической опасности проявляются в ухудшении социальной окружающей среды человека, в неуверенности в завтрашнем дне, недостатке материальных средств, росту числа беспризорников. Из перечисленные следствий ясны и действия органов государственного управления, направленных на предупреждение проявления факторов экологической опасности данной группы. Прежде всего, это грамотная перспективная политика

социально-экономического развития регионов. Она должна базироваться на выборе приоритетов развития региона, на знании природного потенциала территории, её демографического состояния, наличия квалифицированных кадров и грамотной системы их подготовки, создании благоприятного инвестиционного климата. Можно ли говорить, что в России существует такая социально-экономическая политика? Думается, вряд ли. Более того, Россия постепенно теряет свои позиции в области высоких технологий, отмечается застой в области развития космической техники, самолетостроения и судостроения. Наша политика устойчива лишь в области обеспечения промышленно развитых стран ресурсами, и предприниматели, сделавшие на этом капитал, не спешат вкладывать деньги в создание промышленной инфраструктуры по первичной переработке минеральных ресурсов. За этим стоит неуверенность в завтрашнем дне, которая обусловлена постоянно меняющейся экономической политикой, преобладанием фискального подхода к производителям продукции, отсутствие инновационной стратегии развития государства, беспрестанная чехарда в изменении структуры правительства.

Нужно отметить, что в последние годы в связи с реализацией национальных проектов в области демографии, здоровья нации, обеспечения жильём ситуация изменяется к лучшему. Возможно, коренным образом она изменится в связи с принятием стратегии социально-экономического развития России на перспективу до 2020 года, когда будут реализовываться программы инновационного развития нашей экономики и повышения благосостояния граждан России. В случае успеха данного начинания, несомненно, снизятся риски проявления социально-экономического фактора экологической опасности.

Социально-бытовые факторы характеризуют как бы социальное здоровье общества, которое определяется *состоянием культурного, медицинского, торгового, транспортного, коммунального* (тепло, вода, вывоз мусора) и т.д. обслуживания. Данный вид факторов, конечно же, зависит от предыдущего, поскольку представляет собой социальное здоровье общества, которое во многом определяется здоровьем экономики.

Социальный дискомфорт среды обитания сопровождается антисанитарией, скоплением отходов, снижением качества продуктов питания и питьевой воды. Всё это резко повышает патогенность среды обитания и фактор риска в связи со снижением сопротивляемости организма из-за стресса, неполноценного питания, духовной и интеллектуальной деградации.

К глубокому сожалению данная группа факторов экологической опасности типична практически для каждого региона России. Уровень

культурного, медицинского, коммунального и транспортного обслуживания населения не выдерживает никакой критики. Поликлиники, с так называемым бесплатным медицинским обслуживанием, вчат жалкое существование, не хватает лекарств, бинтов, продуктов питания, больные вынуждены всем обеспечивать себя сами. Коммунальным службам с трудом удается обеспечивать население водой и теплом, сети из-за изношенности являются постоянным источником экологической опасности. В Приморье, Хабаровском крае и ряде городов Сахалинской области, Камчатки, Якутии и других регионов России существуют перебои с подачей тепла, воды и электроэнергии. Более или менее с коммунальным хозяйством ситуация благополучна в г. Москва, правительство которой целенаправленно проводит реорганизацию служб коммунального обеспечения.

Транспортное обслуживание населения во многих регионах находится на очень низком уровне, автобусы полностью выработали свой ресурс, количество маршрутов и автобусов на маршрутах сокращается, из-за поломок техники и плохой организации движения в крупных городах срывается расписание движения. Все сказанное можно отнести и к пригородным поездом. Стоимость же билетов в поездах дальнего следования и самолетах уже давно не по карману подавляющему числу россиян.

Нужно отметить, что в последние годы отмечается повышение качества обслуживания на общественном транспорте, особенно в московском регионе и областных центрах. Однако, это сопровождается значительным повышением стоимости проезда, что делает для большинства россиян недоступным комфортное путешествие.

Исключение составляет лишь торговое обслуживание, поскольку здесь регулирование государства осталось минимальным, поэтому рыночный механизм сработал полностью.

С отставанием происходит развитие рекреационных зон и организация культурного досуга населения, недостаточное количество летних детских оздоровительных лагерей, детских садов, детских площадок — всё это снижает качество социосферы и увеличивает риски проявления данной группы факторов экологической опасности.

Снижение уровня проявления факторов данной группы, конечно же, зависит от экономической стабилизации государства, от роста экономических показателей и благосостояния населения. Как представляется автору, такой потенциал у России есть, многое зависит от выработки эффективной государственной стратегии в области развития не только экономики, но и составляющих элементов социосферы.

К сожалению, идущие уже практически двадцать лет реформации в области экономики и в социальной сфере пока не внушают оптимизма не только у автора, но и у подавляющего числа россиян.

Информационный фактор экологической опасности, как уже отмечалось в разделе 2.2.1., проявляется в виде предвзятой, необъективной оценки проявления различных факторов экологической опасности. В правовом отношении это квалифицируется как нарушение права на получение информации о состоянии окружающей среды. По сути дела получение и распространение экологической информации является основным способом реализации конституционного права граждан на благоприятную окружающую среду (ст. 42 Конституции РФ). В ранее упоминавшемся докладе по нарушению экологических прав граждан в России выделяются следующие основные случаи нарушения прав на информацию:

- Власти и хозяйствующие субъекты не распространяют экологическую информацию для всеобщего использования;
- Экологическая информация предоставляется с нарушением условий и процедур её получения или в неполном и искажённом виде;
- Отказ в предоставлении экологической информации;
- Преследование лиц за распространение экологической информации.

В принципе, основным документом о состоянии окружающей среды должны быть государственные доклады о состоянии окружающей среды. Автор принимал участие в составлении государственного доклада о состоянии окружающей среды Московской области, знаком с федеральными докладами. Представляется, что их необходимо структурировать по оценке состояния не отдельных, а всех компонентов окружающей среды. Кроме того, необходимо давать характеристику воздействия на окружающую среду отдельных видов хозяйственной деятельности, а также интегральные оценки состояния окружающей среды по территориям. Нужно отметить, что указанная информация начала появляться в национальных докладах о состоянии окружающей среды.

Наряду с этим, крайне актуальным являются доклады о состоянии окружающей среды муниципальных образований. Под руководством автора выпущены доклады о состоянии окружающей среды г. Бронницы (1998 г.) и Луховицкого района Московской области (2000, 2004 гг.). Ценность указанных докладов заключается в их детальности, когда дается характеристика воздействия на окружающую среду практически каждого субъекта хозяйственной деятельности и состояния компонентов окружающей среды в масштабах 1:2 000–1:25 000. Как показывает опыт, такие доклады используются школами в образовательном процессе, студентами при написании рефератов, населением, общественными организациями, инвесторами при выборе участков для размещения предприятий, администрациями при разработке Генеральных планов социально-экономического развития муниципальных образований.

Что необходимо сделать, чтобы минимизировать проявление информационного фактора экологической опасности? Прежде всего, необходимо создать условия по соблюдению действующего законодательства, поскольку законодательная база для этого существует. Прежде всего это ст. 42 Конституции РФ в которой констатируется, что «Каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, *достоверную информацию о её состоянии...*» (выделено мною А.Ш.). Аналогичные положения содержатся в ст. 3 закона «Об охране окружающей среды» (31). Кроме того, права на получение экологической информации закреплены в ст. 7 закона «О государственной тайне» (1993, в ред. 1997 г.), ст. 23 закона «О радиационной безопасности» (1996), ст. 19 Основ законодательства РФ «Об охране здоровья граждан» (1993), ст. 8 закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (1999), ст. 18 Градостроительного кодекса РФ и др. В Доктрине информационной безопасности РФ в качестве первой из четырёх основных составляющих национальных интересов России в информационной сфере констатируется, что она «...*включает в себя соблюдение конституционных прав и свобод человека и гражданина в области получения информации и пользования ею...*» (16, стр. 2).

Религиозные, морально-этические факторы экологической опасности в своем крайнем проявлении переходят в группу политических факторов в виде экстремизма, а иногда и терроризма. Примером может являться мусульманский фундаментализм, различные религиозные секты (типа Аум сенрикё, Христовы братья и т.п.). Возникают и новые движения так называемых «зелёных», которые выступают против технического прогресса и выступают за единение человека с природой, за отказ от использования технических достижений цивилизации (современного жилья, автотранспорта и т.д.). В принципе, это крайние проявления в виде религиозного экстремизма, расизма, национализма, фашизма и т.п., однако, они имеют место быть. Проявление факторов данной группы базируется, прежде всего, на *экологической безграмотности* людей, которая как фактор экологической опасности проявляется практически во всех сферах деятельности и на всех уровнях управления — от муниципального до федерального.

По мнению автора, экологическое образование, а правильнее концепция формирования экологического мировоззрения у граждан России — является одним из важнейших элементов национальной системы экологической безопасности. К сожалению Федеральный закон «О государственной политике в области экологического образования и просвещения», принятый 25.04.97 г. Государственной Думой, был отклонён Советом Федерации (решение от 14.05.97 г., №155-СФ). Нужно отметить, что экологическое образование начинает активно внедряться в регионах,

к примеру, в Астраханской, Ульяновской, Ярославской, Самарской областях, Амурском районе Хабаровского края. В Ульяновской области принят закон «Об экологическом образовании в Ульяновской области» (№019-30 от 10.07.97 г.: <http://www.st/simbirsk.su/rcons/shtxt.pl>). В Амурском районе Хабаровского края разработана и внедрена концепция непрерывного экологического образования. В целом, можно констатировать, что федеральный центр отстаёт от понимания важности экологического образования. Представляется, что в реформировании экономики государства экологическая составляющая должна обязательно учитываться на уровне экологического императива.

В этой ситуации перед федеральным Министерством образования и Академией наук РФ остро встаёт вопрос о разработке теоретических основ экологии как науки, её понятийной базы, чтобы указанные понятия вошли в учебники, правовые и нормативно-методические документы.

При этом нужно подчеркнуть, что закон «Об охране окружающей среды», глава XIII которого называется «Основы формирования экологической культуры», в ст. 71 декларирует всеобщность и комплексность экологического образования; она гласит: *«В целях формирования экологической культуры и профессиональной подготовки специалистов в области охраны окружающей среды устанавливается система всеобщего и комплексного экологического образования, включающая в себя дошкольное и общее образование, среднее, профессиональное и высшее профессиональное образование, послевузовское профессиональное образование, профессиональную переподготовку и повышение квалификации специалистов, а также распространение экологических знаний, в том числе через средства массовой информации, музеи, библиотеки, учреждения культуры, природоохранные учреждения, организации спорта и туризма»* (31).

Таким образом, необходимость всеобщего экологического образования установлена законодательно. Более того, в статье 74 закона определена и необходимость всеобщего экологического просвещения населения, в котором должны принимать участие все уровни государственной власти РФ и органы местного самоуправления, средства массовой информации, образовательные учреждения и т.д.

Возникает вопрос, достаточно ли выхода указанного закона для того, чтобы экологическое образование в России успешно реализовывалось? Конечно же, нет. Законодательная база является необходимым, но не достаточным условием. Имеется ли у нас достаточное количество квалифицированных преподавателей? Разработаны ли учебники и методические пособия? Сформулирована ли, в конечном счете, идеология экологического образования? Выделены ли государством соответствующие матери-

альные и финансовые ресурсы? Определен ли порядок популяризации экологических знаний средствами массовой информации? Разработаны ли научные основы экологии, отвечающие современному этапу эволюции человеческого общества?

По видимому, на все поставленные вопросы ответ будет отрицательным. По мнению автора, уровень организации экологического образования ни в коей мере не отвечает остроте существующей проблемы — выработке, а главное, реализации принципов гармонизации антропогенного воздействия на окружающую среду. Закон об экологическом образовании должен быть направлен не только на овладение населением определенного объема информации по проблеме взаимоотношения человека и окружающей среды. Главным его содержанием и целью должно стать формирование экологического мировоззрения у населения страны, суть которого заключается в осознании, что человек является неотъемлемой частью окружающего его мира. В связи с этим, поведение человека должно согласовываться с фундаментальными законами эволюции окружающего его мира и человеческого общества, учитывая тот факт, что на современном этапе эволюции человеческого общества оно превратилось в ведущую геологическую силу, изменяющую окружающий человека мир. Только мировоззренческий подход к проблемам отношения человека с окружающей средой позволит изменить отношение к ней государственных чиновников, законодателей, предпринимателей, граждан, т.е. всех нас, поскольку это отношение станет элементом культуры, без восприятия которого человек не может считаться цивилизованным на современном этапе эволюции человеческого общества.

Непредвиденные факторы экологической опасности, как отмечалось в разделе 2.2.1., могут быть любого класса, поскольку отражают степень нашего незнания. Однако антропогенный тип данных факторов, поскольку они обусловлены деятельностью человека, может прогнозироваться. С этой целью природоохранным законодательством были предусмотрены процедуры государственной экологической экспертизы, оценки воздействия на окружающую среду проектируемого вида деятельности, обязательная разработка разделов «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» в проектной документации. Однако, как уже отмечалось в связи с введением с 01.01.07 г. новой редакции Градостроительного кодекса многие экологические требования, включая проведение государственной экологической экспертизы, были отменены. Несомненно, это является ошибкой законодательной и исполнительной ветвей власти. И рано или поздно её придётся исправлять. Подтверждением является обсуждение в Государственной Думе поправок в Градостроительный кодекс по обязательному проведению государственной экологической

экспертизы объектов строительства на особо охраняемых природных территориях, МПР на заседании Госсовета 27.05.10 г. предложило включить в перечень объектов, подлежащих государственной экологической экспертизе, все опасные промышленные объекты.

На минимизацию проявления антропогенных факторов экологической опасности также направлен экологический аудит, экологическая сертификация и страхование системы управления окружающей средой в соответствии международными стандартами серии ИСО 14000. Однако, к глубокому сожалению, на сегодня в России они не имеют должного правового обеспечения. Поэтому снижение проявления факторов данной группы заключается, с одной стороны, в грамотной и обязательной оценке воздействия на окружающую среду проектируемой деятельности исходя из презумпции экологической опасности любой экономической деятельности, закреплённой в законах «Об охране окружающей среды» и «О государственной экологической экспертизе».

С другой стороны, необходима разработка и принятие законов «Об экологической сертификации», «Об экологическом страховании», «Об экологическом аудите».

Представляется необходимым акцентировать внимание ещё на одном аспекте непредвиденных факторов экологической опасности — переломных научных разработках. В принципе любая научная разработка потенциально несет в себе проявление новых факторов экологической опасности и поэтому представляется очень важным, чтобы завершение научных разработок включало в себя и оценку возможных последствий для окружающей среды и, в первую очередь, для биосферы. Особенно это важно в генной инженерии, разработках по клонированию, при создании новых веществ, биологических добавок и синтетических продуктов питания, разработках нановеществ и нанотехнологий, поскольку все это может вызвать изменения в живых организмах не сразу, а через несколько поколений и привести в итоге к катастрофическим последствиям. Органы санэпиднадзора уже пытаются оценить риски, связанные с созданием и применением наноматериалов и нанотехнологий, подтверждением является постановление Главного санитарного врача РФ №79 от 31.10.07 г. «Об утверждении концепции токсикологических исследований, методологии оценки риска, методов идентификации и количественного определения наноматериалов». Нужно отметить, что такого рода исследования проводятся в США, Евросоюзе, а также в ряде международных организаций (ВОЗ, ФАО, ILSI и др.).

При этом мы должны осознавать, что токсикологический аспект влияния наноматериалов на живое далеко не единственный, и данная проблема требует комплексного и системного анализа.

Предупреждение проявления факторов экологической опасности должно базироваться на грамотной правовой основе, что требует внесения дополнений в базовое природоохранное законодательство («Об охране окружающей среды», «Об экологической экспертизе» и др.) и разработку новых законов («О плате за негативное воздействие на окружающую среду», «Об экологическом аудите», «Об экологическом страховании» и др.).

Однако глубоко убеждён, что кардинальное решение данной проблемы сводится к созданию национальной системы экологической безопасности как механизма реализации национальной экологической политики (53).

Изложенные в данном разделе соображения направлены на изучение факторов экологической опасности разной природы в соответствии с разработанной автором классификацией. Полученные знания являются информационной базой для анализа экологических рисков, поскольку между ними имеется прямая причинно-следственная связь.

2.3. Структура окружающей среды

Реализация экологических рисков сопровождается негативным воздействием на окружающую среду. Для количественной оценки вреда и ущерба от проявления экологических рисков необходимо не только чёткое определение понятия «окружающая среда», но и её структуры. С точки зрения оценки экологических рисков структура окружающей среды определяет совокупность объектов, которые потенциально могут быть подвержены негативному воздействию при проявлении того или иного фактора экологической опасности. Всё это требует тщательного анализа понятия «окружающая среда» и определения её системной организации.

В связи с этим попытаемся провести детальный анализ объёма и содержания понятия «окружающая среда». Прежде всего, посмотрим, как определяется понятие об окружающей среде в официально принятых нормативно-правовых документах.

В ГОСТ Р ИСО 14001-2007 «Национальный стандарт РФ системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению», утверждённом приказом Ростехрегулирования №175-ст от 15.07.07 г., окружающая среда определяется как *«окружение, в котором функционирует организация, включая воздух, воду, землю, природные ресурсы, флору, фауну, людей и их взаимодействие»* (11). В данном определении допущена логическая ошибка, заключающаяся в определении термина через определяемое (окружающая среда — это окружение). Кроме этого, в определении не только утерян ряд компонентов окружающей среды (к примеру: геологическая среда, физические поля, объекты, созданные человеком), но и изменён традиционный, как увидим ниже, биоцентричный (чаще просто антропоцентричный) подход к определению окружающей среды.

Обратимся к основному природоохранительному закону России — закону «Об охране окружающей среды», принятому Государственной Думой 10 января 2002 года. В нём окружающая среда определяется как *«совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов»* (31, ст. 1).

Из приведенного определения совершенно не понятно, по отношению к какому объекту рассматривается окружающая среда, а также какая разница между компонентом природной среды и природным объектом. Чтобы уточнить придётся привести ещё несколько определений из выше упомянутого закона:

- *Природная среда* (далее также — природа) — совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов.

В данном определении допущены две логические ошибки: 1) определяющее понятие разъясняется через определяемое; 2) нарушены правила деления понятий, поскольку в определении окружающей среды природная среда и природные, и природно-антропогенные объекты рассматриваются как равнозначные, а в определении природной среды природные и природно-антропогенные объекты входят в объём понятия природной среды. Другими словами, не соблюдена соподчиненность понятий.

• *Компоненты природной среды* — земля, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный, животный мир и иные организмы, а также озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство, обеспечивающие в совокупности благоприятные условия жизни на Земле.

Из приведенного определения неясно взаимоотношение таких компонентов как земля, недра и почвы. Непонятно, почему в компоненте природной среды «атмосфера» выделен составляющий её элемент «озоновый слой», который далеко не единственный элемент, составляющих атмосферу. Совершенно непонятно, почему из растительного и животного миров выделены «иные организмы». Полностью отсутствуют среди выделенных природных компонентов физические поля (гравитационное, радиационное, электромагнитное и др.), которые оказывают фундаментальное влияние на все живое на Земле.

Продолжим анализ принятых в Законе определений:

• *природный объект* — естественная экологическая система, природный ландшафт и составляющие их элементы, сохранившие свои природные свойства;

• *естественная экологическая система* — объективно существующая часть природной среды, которая имеет пространственно-территориальные границы, и в которой живые (растения, животные и другие организмы) и неживые её элементы взаимодействуют как единое функциональное целое и связаны между собой обменом веществ и энергии;

• *природный ландшафт* — территория, которая не подверглась изменению в результате хозяйственной и иной деятельности и характеризуется сочетанием определенных типов рельефа местности, почв, растительности (*а где же животный мир, геологическая среда?* — А.Ш.), сформировавшихся в единых климатических условиях.

Из приведенного определения следует, что экологическая система и природный ландшафт — это два разнозначных элемента природного объекта. В тоже время, на основе биологического подхода вряд ли можно провести между ними границу и, по мнению автора, именно на основе доминирующего сегодня биологического подхода к экологии ландшафт как составляющий элемент входит в экосистему, поскольку под нею, как правило, понимаются биогеоценозы.

Приведём ещё несколько определений из анализируемого закона:

- *Природно-антропогенный объект* — природный объект, измененный в результате хозяйственной или иной деятельности, и/или объект, созданный человеком, обладающий свойствами природного объекта и имеющий рекреационное и защитное значение.

В таком случае, к примеру, гидротехническое сооружение, искусственный рыбохозяйственный водоём или водоём хозяйственно-питьевого назначения, исходя из выше приведенного определения, никак не могут быть природно-антропогенным объектом.

- *Антропогенный объект* определяется как объект, созданный человеком для обеспечения его социальных потребностей и не обладающий свойствами природных объектов.

Мне представляется, что объектов, созданных человеком и не обладающих свойствами природных объектов, просто не может быть. Они могут обладать лишь отдельными свойствами, которые не свойственны природным объектам, но в них всегда найдутся свойства, которые присущи природным объектам.

С системных позиций правильнее провести разграничение между природными и антропогенными объектами на основе источников обеспечения ими своей структурно-функциональной целостности. При таком подходе, который уже использовался мною раньше (50, 53, 55) **природный объект** — это объект, обеспечивающий свою структурно-функциональную целостность благодаря вещественным, энергетическим и информационным процессам обмена, происходящим в ходе фундаментальных процессов эволюции планеты Земля как космического тела.

Антропогенный объект — это объект, который сохраняет свою структурно-функциональную целостность только благодаря вещественному, энергетическому и информационному обеспечению человеком.

Соответственно тогда **природно-антропогенный объект** — это объект, сохраняющий свою структурно-функциональную целостность частично за счёт эволюционных процессов, происходящих на Земле, и, частично, за счёт целенаправленной человеческой деятельности по сохранению этой целостности.

Отсюда следует важный вывод: антропогенные и природно-антропогенные объекты сохраняют свою функциональность только благодаря вещественной, энергетической и информационной поддержке человеком, без которой они обречены на гибель.

Примеров этого в истории человечества предостаточно: погибшие города шумерской цивилизации, оросительные системы древнего Египта, города и системы водоснабжения городов древней Греции. Погибшие города ацтеков

и майя. Исчезнувшие архитектурные и инженерные сооружения древних цивилизаций Кампучии, Индии и Китая. Современные хлопковые плантации в Средней Азии, приведшие, практически, к гибели Амударьи и Сырдарьи. Часто происходящие в современной истории России и стран СНГ аварии на гидротехнических сооружениях. Всё это произошло из-за ненадлежащего поддержания человеком функциональной целостности созданных его усилиями систем. И таких примеров можно приводить бесконечное множество, включая эксперименты по моделированию биосферных процессов типа «Биосфера-2» в Аризоне (США) или «БИОС-3» в России.

Теперь рассмотрим несколько типичных примеров трактовки понятия «окружающая среда» в учебных пособиях, как для средних школ, так и для высших учебных заведений. Необходимость такого анализа обуславливается тем, что нам необходимо понять, как формируется понятие об окружающей среде на стадии обучения в школе и вузах.

В учебнике «Экология» для вузов Денисовым В.В. и др. окружающая среда определяется как *«комплекс природных тел и явлений, с которыми организм находится в прямых или косвенных взаимоотношениях»* (14, с. 27). Данное определение имеет биоцентричный характер и является слишком общим и потому вряд ли может служить основой для организации деятельности в области охраны окружающей среды. Далее указанные авторы уточняют определение окружающая среда (рассматривая её как синоним термина внешняя среда) как *«совокупность сил и явлений природы, её вещество и пространство, любая деятельность человека (организма) (?! – А.Ш.), находящаяся вне рассматриваемого объекта или субъекта и необязательно непосредственно контактирующая с ним»* (14, с. 27). Трудно согласиться с авторами, что любая деятельность человека или организма будет являться элементом окружающей среды, также как и любое явление природы, происходящее вне субъекта или объекта. В данном определении отсутствует, на мой взгляд, ключевое слово – взаимодействие, поскольку в его отсутствие вряд ли можно рассматривать любое явление как элемент окружающей среды.

В учебниках «Экология и экологическая безопасность» Хотунцева Ю.Л. (58), и «Экология» (Николайкин Н.И. и др.,) окружающая среда (как синоним — среда обитания) определяется как та часть природы, с которой живой организм непосредственно взаимодействует. При этом непонятно, почему авторы исключают из содержания окружающей среды ту часть природы, которая опосредованно взаимодействует с живым организмом?

Алексеев С.В. в учебном пособии для 10–11 классов даёт следующее определение окружающей среды: *«вся природная среда (возникшая на Земле вне зависимости от человека и унаследованная им от предшествующих поколений) и техногенная среда (т.е. среда, созданная человеком)»*.

(3, с. 17). Из смысла приведенного определения следует, что понятие окружающей среды рассматривается применительно к человеку, т.е. декларируется антропоцентричный подход к трактовке данного понятия. Необходимо также отметить ещё один важный момент: Алексеев С.В., а также ещё целый ряд исследователей и авторы закона «Об охране окружающей среды» выделяют в окружающей среде как природные, так и антропогенные элементы.

Степановских А.С. в учебнике для вузов так определяет окружающую среду: *«В понятие окружающей среды не входят созданные человеком предметы (здания, автомобили и т.д.) т.к. они окружают отдельных людей, а не общество в целом»* (2005). Вряд ли можно согласиться с таким тезисом. Прежде всего, автор явно не учитывает масштабность воздействия человека на окружающую среду. Кроме того, большая доля человечества в промышленно развитых странах, включая Россию, проживает в городах, представляющих собой искусственную среду обитания, функциональная целостность которой обеспечивается за счёт вещественной, энергетической и информационной поддержки, осуществляемой человеком. И, наконец, нужно иметь в виду, что каждый компонент окружающей среды имеют свою системную организацию. При таком подходе, как будет показано ниже, перечисленные Степановских А.С. созданные человеком предметы являются начальными элементами техносферы.

Акимова Т.А. и Хаскин В.В. вводят понятие **экологической среды** как всей совокупности *«тел и сил внешнего по отношению к живому организму (биоцентричный подход — А.Ш.) мира»*. (1, с. 120). Далее указанные авторы детализируют *«...широко используемое понятие окружающая среда соответствует той части экологической среды, с элементами которой данный организм в данное время контактирует, прямо или косвенно взаимодействует»* (там же, с. 120). Таким образом, авторы демонстрируют биоцентричный подход, причём применительно к организменному уровню организации биосферы.

Однако, здесь же они делают следующее замечание: *«Чаще всего это понятие используется применительно к человеку, имея в виду окружающую человека среду»*. Таким образом, подчеркивается антропоцентричный подход, причём на уровне индивидуума, т.е. отдельного человека.

Тогда возникает вопрос, имеют ли окружающую среду другие уровни организации биосферы (популяция, биоценозы) и, наконец, сама биосфера, а также человеческие общества (социумы, этносы, население отдельных стран), да и само человечество как один из элементов биосферы? А как быть с объектом техносферы, который также испытывает на себе воздействие комплекса факторов окружающей среды, как и любой объект живой и неживой природы?

Проведённый анализ показывает, что для корректного определения понятия «окружающая среда» первоначально необходимо:

1. однозначно выделить объект, по отношению к которому рассматривается окружающая среда;

2. определить, к какому уровню организации объекта рассматривается окружающая среда;

3. выделить элементы, составляющие окружающую среду.

По первой позиции понятно, что окружающую среду имеет любой объект оценки, будь то представитель живого или косного мира. Однако, поскольку проблемы, связанные с ухудшением состояния окружающей среды, обусловлены, в основном, человеческой деятельностью, чаще всего понятие окружающей среды связывают с человеком. Это является проявлением антропоцентризма, что в определённой степени оправданно в связи с тем, что на современном этапе эволюции человеческого общества человек превратился в ведущую геологическую силу (по Вернадскому В.И.).

По второй позиции автор считает, что понятие окружающая среда должно охватывать все уровни организации объекта оценки, т.е. не только сам объект как таковой, но нижние уровни организации, для которых объект оценки является системой, а также верхние уровни организации, для которых объект оценки является элементом. Такой подход полностью соответствует базовым принципам экологии как науки: системной организации материального мира, физико-химического единства живого вещества и внутреннего динамического равновесия (53).

Для того же, чтобы выделить элементы, составляющие окружающую среду, необходимо провести дополнительный анализ.

Прежде всего, необходимо определить понятие «окружающая среда» в самом общем виде. Представляется, что при этом нужно основываться на трех базовых понятиях, которые являются основой материального мира: вещество, энергия и информация. С учётом данного замечания **окружающую среду** можно определить как *всю совокупность вещественных, энергетических и информационных факторов, непосредственно или опосредованно взаимодействующих с объектом оценки. В качестве же объекта оценки может выступать любой объект живого (включая человека) и косного миров на любом уровне их системной организации.*

Однако, такого определения явно не достаточно для разработки системы управления качеством окружающей среды и антропогенным воздействием на нее. Для этого должна быть определена структура окружающей среды путем выделения составляющих её элементов. При этом я прекрасно понимаю, что **границы между выделяемыми компонентами окружающей среды будут весьма условны, поскольку в реальности между ними каждое**

мгновение происходит вещественный, энергетический и информационный обмен. Таким образом, с одной стороны, окружающая среда представляет собой нечто общее, неделимое и постоянно меняющееся. С другой стороны, в окружающей среде выделяются составляющие её элементы, которые под влиянием всей совокупности воздействующих и взаимодействующих с ними факторов сохраняют свою структурно-функциональную целостность и системную организацию (50, 53).

В таком случае, осознавая определенную условность, мы должны, опираясь на закон системной организации материального мира, выделять отдельные компоненты, составляющие окружающую среду, которые будут являться объектом управленческих решений по обеспечению, в конечном счете, качества окружающей среды в целом.

На основе выше сказанного дадим определение **компонента окружающей среды** как совокупности объектов, обладающих своей системной организацией и сохраняющих свою структурно-функциональную целостность на значительных (с точки зрения человека) периодах эволюции планеты Земля.

Анализ показывает, что окружающая среда представляет собой многофакторную систему, состоящую как из природных так и антропогенных (созданных человеком) компонентов.

Природные компоненты окружающей среды даны человеку в ходе эволюции Космоса и планеты Земля, как элемента его составляющего (хотя и очень малого, учитывая безбрежность, с позиции человека, космического пространства). Антропогенные компоненты окружающей среды созданы при активном участии человека и существуют лишь благодаря вещественному, энергетическому и информационному обеспечению человеком, поскольку они являются плодом его интеллектуальных усилий, его способности к абстрактному мышлению.

На основе проведенного обобщения автором предложен следующий подход к определению элементного состава окружающей среды. Прежде всего, выделяются два класса компонентов окружающей среды: природный и антропогенный. Разграничение между природными и антропогенными объектами, как было показано выше, проводится на основе источников обеспечения ими своей структурно-функциональной целостности. Другими словами, в основание классификации положено то, что обеспечивает сохранение целостности (гомеостаз) объекта от деструктивного воздействия множества факторов окружающей его среды. При этом нужно иметь в виду, что как природные так и антропогенные объекты имеют свою системную организацию. Кроме того, учитывая криволинейность поверхности земного шара (геоида), компоненты окружающей среды на верхнем уровне организации рассматриваются в виде сфер.

С учётов выше сделанного замечания в качестве основных природных элементов (компонентов) окружающей среды выделяются: атмосфера, гидросфера, литосфера, педосфера (почвы), эргосфера и биосфера. Содержание понятий перечисленных природных компонентов окружающей среды довольно однозначно воспринимается специалистами в области охраны окружающей среды и научным сообществом, поэтому ограничимся их краткими характеристиками.

Под *литосферой* в геологии понимают земную кору, оболочку Земли сложенную горными породами и состоящую из гранитного и базальтового слоёв. Мощность земной коры колеблется и составляет 50–60 км под континентами (литосферные плиты) и 5–10 км под океаном. Однако, применительно к экологии целесообразно понимать под литосферой ту её часть, на которую активно воздействуют объекты техносферы. Иногда эту часть литосферы определяют термином инженерно-геологический слой, понимая под ним зону взаимодействия объектов техносферы (инженерных сооружений) и литосферы. Глубина такого взаимодействия ограничивается, по-видимому, первыми километрами (шахты, крупные гидротехнические и топливно-энергетические сооружения). Литосфера имеет свою системную организацию. Геологами в её строении выделяют следующие последовательные элементы: кристалл–горная порода–геологическая формация–литосфера.

Атмосфера — газовая оболочка Земли, состоящая из азота (78,08%), кислорода (20,95%), аргона (0,93%), двуокиси углерода (0,3%). Мощность атмосферы достигает 2000–3000 км. В зависимости от распределения температуры в структуре атмосферы при удалении от поверхности земли до 500 км выделяют: тропо-, страто-, мезо-, термо- и экзосферы. На высоте 20–25 км располагается озоновый слой, который предохраняет все живое от губительного воздействия коротковолнового излучения. На больших высотах часть молекул разлагается на атомы, ионы и свободные электроны, образуя ионосферу.

Антропогенное воздействие, в основном, распространяется на нижние слои атмосферы, достигая высоты нескольких десятков километров. Состав атмосферы в зонах антропогенного воздействия значительно изменяется за счёт выбросов загрязняющих веществ, перечень которых составляет несколько сотен. Неоднородность состава атмосферы в приземном слое в значительной мере определяется антропогенным воздействием и её состав зависит от совокупных выбросов загрязняющих веществ от объектов техносферы, расположенных на конкретной территории.

Гидросфера — водная оболочка Земли, состоящая из совокупности поверхностных водоемов (реки, озера, океан), грунтовых и подземных вод. При этом 97% запасов воды — это солёная вода, из оставшихся 3% — две трети находятся в виде льда. Таким образом, только 1% мировых запасов

воды активно используется человеком и возвращается в круговорот, в основном, в загрязнённом виде, но это составляет уже третью часть запасов пресной воды. В качестве элементов гидросферы выделяются отдельные поверхностные водоёмы (реки, озёра, водохранилища, моря, океаны), подземные и грунтовые воды, ледники.

Педосфера — поверхностный слой земной коры (коры выветривания), который образуется и развивается в результате взаимодействия растительности, животных, микроорганизмов, горных пород, физических полей и атмосферных осадков. Мощность почвенного слоя на равнинах составляет 1,5–2,0 метра, а в горах не более 1 метра, в пустынях — несколько сантиметров. В качестве элементов выступают генетические типы почв, географическое распределение которых подчинено общим законам широтной зональности, а в горах — вертикальной поясности.

Эргосфера — совокупность физических полей, существующих вокруг Земли, включая космические излучения. На сегодня наиболее изученными являются магнитное, электрическое, гравитационное, акустическое и радиационные поля. Свойства перечисленных полей активно используются в хозяйственной и научной деятельности человека. Несомненно, что в природе существует ещё много полевых составляющих, которые частично изучаются учеными-физиками, но ещё большая их часть вообще не фиксируется человеком. Насколько мне известно, такой объём и содержание понятия «эргосфера» предложено мною впервые в 1996 году и затем использовался в других работах, а также в выступлениях на многих общероссийских и международных конференциях, и до настоящего времени принципиального возражения в научных кругах не вызвало. Представляется, что его использование вполне логично и, кроме того, оно хорошо согласуется с другими широко известными понятиями: атмосфера, биосфера и т.д.

В качестве элементов строения эргосферы выступают отдельные виды физических полей, а элементами последних являются неоднородность в их строении, вызываемая, в том числе, и антропогенной деятельностью.

Биосфера — это вся совокупность живых организмов (включая человека) на Земле и все пространство, заселённое ими и находящееся под их воздействием. Биосфера пространственно занимает верхнюю часть литосферы, педосферу, гидросферу и нижнюю часть атмосферы. Несомненно, она находится под воздействием эргосферы и активно с ней взаимодействует. Системная организация биосферы представляется в следующем виде: организм—популяция—биогеоценоз—биосфера.

В понимании **антропогенных** компонентов окружающей среды нет такой однозначности как природных компонентов. Проведённый автором анализ позволил выделить в качестве антропогенных элементов окружаю-

щей среды техносферу, социосферу и информационную сферу, детальный анализ которых неоднократно проводился в ранее вышедших работах (50–55), поэтому здесь также ограничимся их краткой характеристикой.

Техносфера представляет собой совокупность антропогенных и природно-антропогенных систем, созданных человеком. Данные системы существуют лишь благодаря человеку, поскольку он обеспечивает их вещественные, энергетические и информационные потребности, что поддерживает их структурно-функциональное единство и позволяет противостоять процессам энтропии. Мною используется термин «антропогенные системы», а не «антропогенные объекты». Этот момент принципиально важен, поскольку на сегодняшнем этапе эволюции человеческого общества созданные человеком объекты образуют общепланетарную сферу, связанную материальными, энергетическими и информационными потоками, которая с системных позиций также имеет несколько уровней организации.

На нижнем уровне организации находятся субъекты хозяйственной и иной деятельности (предприятия, фирмы, отдельные предприниматели), которые объединяются в промышленные зоны, селитебные и промышленные агломерации, мегаполисы, транснациональные объединения, вплоть до объединения всех субъектов хозяйственной и иной деятельности, представляющих собой техносферу – продукт интеллектуальных усилий всего человечества.

Социосфера представляет собой совокупность требований человеческого общества к окружающей среде с целью обеспечения его гармоничного развития.

Таким образом, социосфера отражает весь комплекс отношений, связанных с развитием человеческого общества в целом и составляющих его социальных групп и индивидуумов. В общем виде, социосфера характеризует целесообразность (оптимальность) организации среды обитания человека. При этом целесообразность должна рассматриваться не с позиций общества потребления, а на основе принципов устойчивого развития, главным условием которого является гармонизация отношений человечества с окружающей средой путем создания модели социально-экономического развития общества, обеспечивающей удовлетворение потребностей не только живущих сегодня людей, но и будущих поколений. В качестве показателей качества социосферы выступают не только параметры состояния компонентов окружающей среды, но и целый комплекс показателей, характеризующий социальное качество среды обитания. В качестве таких показателей выступают: обеспеченность населения жильем и рабочими местами, уровень пенсионного обеспечения, качество и доступность медицинского обслуживания, уровень развития общественного транспорта, наличие и качество мест отдыха и рекреации, наличие

и достаточность учреждений культуры, средств связи, доступность и качество образования, обеспеченность детскими дошкольными учреждениями, уровень заработной платы и безработицы, степень обеспечения общественной безопасности, качество продуктов питания и питьевой воды и т.д. Таким образом, перечень параметров, характеризующих качество социосферы и составляющих её элементов в виде различных социальных групп населения и их разнообразных запросов, очень многообразен.

При этом понятно, что требования к оптимальности социосферы зависят от уровня экономического развития государства, а также культурных, исторических, национальных и религиозных традиций, этносов населяющих территорию конкретного государства.

С точки зрения системной организации, в виду многоплановости социосферы, все не так просто, как в предыдущих элементах окружающей среды. В основном, составляющие социосферу элементы будут коррелироваться с элементами, составляющими человеческое общество (индивидуум—социальные группы—этносы—человечество), поскольку социосфера служит удовлетворению потребностей человека (в общем смысле этого слова). Однако, в виду многообразности запросов, особенно в духовной сфере, состав людей и их сообществ, будет существенно различаться по различным аспектам социосферы.

Информационная сфера представляет собой совокупность знаний и информационных потоков, которые осознанно или на уровне подсознания регистрируются или генерируются человеческим обществом. В информационную сферу входят средства массовой информации (радио, телевидение, газеты и журналы), библиотеки, научные издания, сами люди, в общем, все то, что является носителем информации о накопленных человечеством знаниях, включая культуру и религию. Развитие электронных средств связи, вывод на орбиту космических аппаратов, обеспечивающих трансляцию телевизионных программ, метеоспутники, навигационные и разведывательные спутники, мобильная телефонная связь и, особенно, всемирная сеть Интернет, — всё это элементы информационной сферы, которая стала на сегодняшний день одним из признаков уровня развития нашей цивилизации.

При таком походе к определению информационной сферы меня могут упрекнуть в том, что информация пронизывает не только всё окружающее человека пространство, но и всё космическое пространство и объективно существует вне зависимости от него, определяя закономерности эволюции окружающего человека мира и самого человеческого общества. И этот упрек будет справедлив. Однако, с позиций антропоцентризма информация, которую человек осознанно или даже на уровне подсознания не использует в своей практической жизни, для него как бы отсутствует. Только познание

человеком закономерностей развития окружающего мира, свойств предметов, сути явлений превращает их в знания, которые накапливаются как информация, используются человеком в своей деятельности и передаются из поколения в поколение. Другими словами, информация, не усвоенная человеческим обществом, представляет собой вещь в себе и только после того, как она превращается в знание, которое используется человеком в своей деятельности, включается в информационную сферу.

С учётом данного замечания и пониманием определённой ограниченности данного подхода информационная сфера рассматривается автором как антропогенный компонент окружающей среды.

Информационная сфера также имеет свои уровни системной организации. В качестве элементов строения на нижнем уровне выступают конкретные носители знаний: книги, видеофильмы, машинные носители информации, знания конкретного индивидуума. На следующем уровне организации в качестве эмерджентных свойств выступают совокупность знаний по конкретным областям знания, культура определенных этносов, религиозные постулаты отдельных конфессий. И на верхнем уровне информационная сфера представляет собой совокупность всех знаний, накопленных человечеством.

Подводя итог анализу структуры окружающей среды необходимо сделать следующее замечание. Пространственно-временные границы между компонентами окружающей среды весьма условны. В реальности компоненты окружающей среды взаимно пересекаются и всякий миг взаимодействуют между собой во всем своем многообразии. Антропогенное воздействие на окружающую среду также многообразно и затрагивает прямо или опосредовано все компоненты окружающей среды.

Выделение компонентов в окружающей среде необходимо для выработки предупреждающих мер по минимизации вероятности проявления экологических рисков. Кроме того, обоснование элементов, составляющих окружающую среду, накладывает однозначные требования по оценке последствий проявления факторов экологической опасности и определении количественной меры экологических рисков в виде ущерба.

Дальнейшее изложение требует, также как и в предыдущей главе, требует формулировки основных понятий, касающихся окружающей среды.

Окружающая среда — вся совокупность вещественных, энергетических и информационных факторов, непосредственно или опосредованно взаимодействующих с объектом оценки.

Компоненты окружающей среды — совокупности объектов, обладающих своей системной организацией и сохраняющих свою структурно-функциональную целостность на значительных (с точки зрения человека) периодах эволюции планеты Земля.

Нормативы качества окружающей среды — параметры (физические, химические, биологические, социальные и др.) состояния компонентов окружающей среды, устанавливаемые человеком и обуславливающие сохранение эволюции биосферы в том канале, в котором человек является её гармоничной составляющей.

Благоприятная окружающая среда — окружающая среда, качество которой соответствует установленным нормативам на данном этапе эволюции человеческого общества;

Неблагоприятное воздействие на окружающую среду — воздействие хозяйственной и иной деятельности, последствия которого приводят к негативному изменению параметров состояния окружающей среды.

Сверхнормативное воздействие на окружающую среду — воздействие хозяйственной и иной деятельности, последствия которого приводят к изменению параметров состояния окружающей среды за пределы установленных нормативов качества.

Нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду — нормативы, которые установлены для совокупного воздействия всех источников воздействия на окружающую среду и/или отдельные компоненты в пределах конкретной территории, при соблюдении которых обеспечивается её устойчивое развитие.

Оценка воздействия на окружающую среду — вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности в целях принятия решения о возможности или невозможности её осуществления.

Понятие загрязнения, вреда и ущерба окружающей среды даны в разделе 2.1. данной главы при анализе экологических рисков.

Представляется, что проведённый анализ понятийной базы в первых трёх разделах данной монографии позволил её систематизировать и, тем самым, исключить противоречия и несогласованности при дальнейшем обсуждении проблемы экологических рисков.

2.4. Нормативы качества окружающей среды

В предыдущем разделе нами проведён детальный анализ структуры и системной организации окружающей среды. В след за этим необходимо внимательно провести анализ проблемы нормирования качества окружающей среды. Целью нормирования является обеспечение таких параметров состояния компонентов окружающей среды, которые позволят сохранить эволюцию биосферы в том канале, в котором человек является её гармоничной составляющей. При этом нормативы качества должны быть установлены не только для всех без исключения компонентов окружающей среды, но и комплексно для окружающей среды в целом. Важность правового обеспечения нормирования применительно к проблеме экологических рисков заключается в определении количественных показателей предельных воздействий на окружающую среду, что позволяет провести оценки вреда и ущерба в случае реализации экологического риска.

В общем виде под нормированием качества окружающей среды понимается отрасль права, научно обоснованно регламентирующей требования к качеству компонентов окружающей среды и антропогенному воздействию на компоненты окружающей среды. В области экологического права данный правовой институт занимает особое место. *Он содержит критерии правомерности поведения субъектов экологических правоотношений, определяет степень эффективности выполнения эколого-правового предписания.*

Однако, для того чтобы придать нормативам правовое содержание и чтобы это привело к сохранению благоприятной окружающей среды нам предстоит многое сделать в плане реализации системного подхода к данной проблеме. Автор глубоко убеждён, что любой другой подход обречён на неудачу. Желаящих убедиться в этом отправляю к ежегодным Государственным докладам о состоянии окружающей среды в Российской Федерации, докладам ГЕО-1-4, подготовленным ЮНЕП или к материалам многочисленных общероссийских и международных конференций, в том числе и под эгидой ООН. Основной вывод, к которому приходят участники выше указанных форумов, один — качество окружающей среды на планете Земля устойчиво ухудшается из года в год.

Несомненно, что основным правовым актом в сфере нормирования качества окружающей среды является закон РФ «Об охране окружающей среды». Данному вопросу полностью посвящена пятая глава закона (ст. 19–29).

В частности статья 19 выше указанного закона декларирует: *«Нормирование в области охраны окружающей среды осуществляется в целях государственного регулирования воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, гарантирующего сохранение благоприятной окружающей среды и обеспечение экологической безопасности».*

Содержательно нормирование качества окружающей среды представляет собой деятельность по установлению нормативов качества компонентов окружающей среды и нормативов (показателей) предельно допустимых воздействий на компоненты окружающей среды. Причиной воздействий могут быть реализация любого из природных и/или антропогенных факторов экологической опасности (см. главу 2.2).

Нормирование качества окружающей среды состоит из трех составных частей:

- Нормирование качества компонентов окружающей среды (предельно допустимые концентрации веществ, предельно допустимые уровни воздействия различных физических полей и т.д.).
- Нормирование предельно-допустимых воздействий на компоненты окружающей среды (нормативы предельно допустимых выбросов и сбросов загрязняющих веществ, размещения отходов и т.д.).
- Комплексное нормирование — (нормы предельно допустимых нагрузок на окружающую среду, нормативы санитарно-защитных зон и охранных зон).

Для оценки качества окружающей среды в статье 21 закона «Об охране окружающей среды» устанавливаются следующие нормативы:

- *Нормативы, установленные в соответствии с химическими показателями состояния окружающей среды, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций химических веществ, включая радиоактивные;*
- *Нормативы, установленные в соответствии с физическими показателями состояния окружающей среды, в том числе с показателями уровней радиоактивности и тепла;*
- *Нормативы, установленные в соответствии с биологическими показателями состояния окружающей среды, в том числе видов и групп растений, животных и других организмов, используемых как индикаторы качества окружающей среды, а также нормативы предельно допустимых концентраций микроорганизмов;*
- *Иные нормативы качества окружающей среды.*

При этом важно подчеркнуть, что нормирование осуществляется человеком и именно он должен обеспечить согласование антропогенного воздействия на окружающую среду с фундаментальными процессами эволюции живого, в которой человек как биологический вид является органическим составляющим биосферы. Для каждого из компонентов окружающей среды есть характерные нормативы качества состояния.

С целью установления количественных показателей качества компонентов окружающей среды проводятся специальные исследовательские работы, результаты которых служат научным обоснованием принимаемых нормативов.

Исторически первыми начали разрабатываться и вводиться *санитарно-гигиенические регламенты качества компонентов среды, которые представляют собой* качественно-количественные показатели, характеризующие состояния компонентов природной среды, соблюдение которых гарантирует безопасные и оптимальные условия существования человека. В соответствии с законом «Об охране окружающей среды» (глава V) к данной группе можно отнести нормативы предельно — допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ, применяемые для атмосферы, гидросферы и педосферы (почвы), предельно допустимых уровней воздействия (ПДУ) — радиации, шума, вибрации и других физических полей, применяемые для эргосферы, предельно допустимое хозяйственное воздействие (ПДХВ), применяемое в сельском, лесном хозяйстве, предельно допустимые остаточные количества химических веществ в продуктах питания.

Первые нормы ПДК для питьевой воды были утверждены в 1939 году, сейчас их число составляет более 2000. Предельно допустимые гигиенические концентрации (ПДК) содержания в атмосферном воздухе первых 10 веществ были утверждены в СССР в 1951 году, тогда как национальные стандарты качества воздуха на содержание 6 веществ в США были приняты только в 1980 году. На сегодняшний день их установлено более 2500. Нормы ПДК для почв стали вводиться в 1980 году, сейчас они установлены для 109 веществ. Наряду с общесанитарными, действуют нормативы концентрации вредных веществ для рыбохозяйственных водоемов, по чистоте атмосферного воздуха для лесной растительности (6 норм ПДК) и т.д. Кроме того, для отдельных групп веществ, обладающих близким воздействием на человека или других представителей биоты, разрабатываются ПДК в целом для данной группы. Такие вещества объединяют в группы суммации и устанавливают для них ПДК. Нужно отметить, что на сегодня методологическая база гигиенического нормирования является теоретически обоснованной, методически проработанной и организационно оформленной.

Однако, санитарно-гигиенические нормативы не могут служить базой для полноценной защиты компонентов окружающей среды и человека, так как не учитывают соотношения порогов чувствительности человека и других природных объектов, пренебрегают эффектами аккумуляции и миграции, изменением форм нахождения химических элементов и соединений в окружающей среде, региональными особенностями строения компонентов окружающей среды. Кроме того, как показал проведённый автором обзор природоохранных правовых и нормативных актов, они не охватывают в достаточной мере все компоненты, составляющие окружающую среду, в современном её понимании (55).

Основным понятием, применяемым в нормировании таких компонентов окружающей среды, как атмосфера, гидросфера, педосфера, является предельно допустимые концентрации (ПДК).

ПДК — количество загрязняющего вещества в окружающей среде, при постоянном контакте или при воздействии за определенный промежуток времени не влияющее на здоровье человека и не вызывающее неблагоприятных последствий у потомства.

Дадим краткую характеристику состояния нормирования качества отдельных компонентов окружающей среды.

Атмосфера

В законе «Об охране атмосферного воздуха» (ст. 11) законодательно устанавливаются гигиенические и экологические нормативы качества атмосферного воздуха. В качестве основного показателя качества атмосферного воздуха используются среднесуточные предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ.

Среднесуточная ПДК — (ПДК_{ср}) представляет собой концентрацию длительного осреднения, которая определяется на основе изучения ряда воздействий на организм: общетоксического, аллергенного, мутагенного, эмбриотропного, и т.д. ПДК для химического вещества определяется исходя из пороговости его воздействия. С этой целью строится зависимость «доза-эффект», по которой определяется минимально действующая и максимально недействующая концентрация загрязняющего вещества.

Гидросфера

Принципы нормирования качества водных объектов изложены в статье 35 «Водного кодекса РФ» (8). Представляется очень важным, что в указанном законе предусматриваются не только нормативы по содержанию химических элементов или физических параметров (содержание кислорода, температура и т.д.), но и требования к водоохранным зонам, предусматривается охрана объектов от засорения, аварийного загрязнения. В частности, в ст. 65 Водного кодекса установлены размеры и границы водоохранных зон и прибрежных защитных полос, порядок их выделения и утверждения, а также режим использования.

Кроме того, в Водном кодексе (ст. 44) для поддержания состояния водных объектов устанавливаются требования к сбросам воды из водохранилищ и объемам безвозвратного изъятия поверхностных вод.

Для водных объектов ПДК устанавливается в зависимости от целей использования. При этом различают ПДК для водных объектов хозяйственно-питьевого назначения — (ПДК_{хп}), культурно-бытового — (ПДК_{кб})

и рыбохозяйственного водопользования — (ПДК_{рх}). В основе регламентирования содержания загрязняющих веществ в воде лежат тесты, учитывающие следующие показатели вредного воздействия:

- *токсикологический* — исходит из оценки влияния веществ на организм человека (для ПДК_{хп}, ПДК_{кб}) и гидробионтов — (ПДК_{рх});
- *органолептический* — исходит из оценки влияния веществ на органолептические показатели качества воды (цвет, запах и т.п.);
- *общесанитарный* — исходит из оценки влияния веществ на процессы самоочищения водных объектов.

Наименьшая допустимая по каждому тесту концентрация принимается в качестве ПДК с указанием лимитирующего показателя вредности, по которому она установлена.

Ориентировочно безопасный уровень воздействия (ОБУВ) для пестицидов в водных объектах определяется путем экспрессной оценки токсичности вещества. Важно отметить, что при разработке ПДК_{рх} учитываются ряд биосистемных показателей, таких как обеспечение качества среды обитания рыб, поддержание их кормовой базы и т.п.

Требования к качеству поверхностных вод включают в себя:

- общие требования к составу и свойствам поверхностных вод для различных видов водопользования;
- перечень предельно-допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ в воде водных объектов, используемых для хозяйственно-питьевых и коммунально-бытовых нужд населения;
- перечень предельно-допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ для водных объектов, используемых в рыбохозяйственных целях.

Для всех нормированных веществ при рыбохозяйственном водопользовании и для веществ, относящихся к 1 и 2 классам опасности при хозяйственно-питьевом и коммунально-бытовом водопользовании, *нормативы допустимых сбросов (НДС) устанавливаются так, чтобы для веществ с одинаковыми лимитирующими признаками вредности (ЛПВ), содержащихся в воде водного объекта, сумма отношений концентраций каждого вещества к соответствующим ПДК не превышала единицы.*

Норматив содержания радиоактивных веществ в воде является гигиеническим нормативом. Табулированные нормативы радиационной безопасности в НРБ-99/2009 определены исходя из формирования предельной дозы только за счёт радионуклидов, поступающих с водой, поэтому с учётом всех путей поступления в организм и внешнего облучения требуют корректировки в сторону снижения для каждого конкретного объекта нормирования, исходя из годового потребления воды человеком (800 кг).

Педосфера

Как уже отмечалось в главе 2.3. в природоохранном законодательстве понятия земля и почвы недостаточно чётко разведены. В земельном кодексе (№136-ФЗ от 25.10.01 г.) определение понятия «земля» отсутствует. В ст. 6 определяются объекты земельных отношений:

- 1) земля как природный объект и природный ресурс;
- 2) земельные участки;
- 3) части земельных участков.

Из приведённого перечня видно, что в первом пункте подразумевается почва (земля как природный объект), в других случаях — это части территории (см. ст.11 указанного закона). Вопросы нормирования в законе чётко не прописаны. В ст. 13. определяется содержание мероприятий по охране земель следующим образом:

«В целях охраны земель собственники земельных участков, землепользователи, землевладельцы и арендаторы земельных участков обязаны проводить мероприятия по:

- 1) *сохранению почв и их плодородия;*
- 2) *защите земель от водной и ветровой эрозии, селей, подтопления, заболачивания, вторичного засоления, иссушения, уплотнения, загрязнения радиоактивными и химическими веществами, захламления отходами производства и потребления, загрязнения, в том числе биогенного загрязнения, и других негативных (вредных) воздействий, в результате которых происходит деградация земель;*
- 3) *защите сельскохозяйственных угодий от зарастания деревьями и кустарниками, сорными растениями, а также защите растений и продукции растительного происхождения от вредных организмов (растений или животных, болезнетворных организмов, способных при определенных условиях нанести вред деревьям, кустарникам и иным растениям);*
- 4) *ликвидации последствий загрязнения, в том числе биогенного загрязнения, и захламления земель;*
- 5) *сохранению достигнутого уровня мелиорации;*
- 6) *рекультивации нарушенных земель, восстановлению плодородия почв, своевременному вовлечению земель в оборот;*
- 7) *сохранению плодородия почв и их использованию при проведении работ, связанных с нарушением земель».*

Таким образом, качество почв определяется не только уровнем содержания химических элементов, но и плодородием, уровнем мелиорации, степенью засоления и заболоченности, видом хозяйственного использования и др.

Определение ПДК загрязняющих почву веществ осуществляется по ряду тестов, учитывающих шесть показателей вредного воздействия: органолептический, общесанитарный, фитоаккумуляционный, миграционно-водный, миграционно-воздушный, токсикологический. В эксперименте используется эталонная дерново-подзолистая почва. Минимальная из шести допустимых концентраций принимается в качестве ПДК.

Таким образом, при установлении ПДК для почв реализованы как гигиенические (через токсикологический показатель) так и некоторые другие подходы к нормированию качества почв.

Обобщенные количественные показатели качества почв не разработаны не только для разнородных, но и для однородных параметров. Однако, косвенно они присутствуют в оценке кадастровой стоимости земли.

Литосфера

Качество литосферы, а точнее её инженерно-геологического слоя, который, в основном, подвержен антропогенному воздействию проявляется:

- При добыче минерального сырья — это достаточное количество запасов полезных ископаемых, их качество, благоприятные инженерно-геологические условия при осуществлении добычи;

- При строительстве и эксплуатации объектов техносферы (промышленные здания, сооружения, жилые строения и т.д.) — это благоприятные инженерно-геологические условия: физико-механические и химические свойства горных пород, геолого-структурное строение геологической среды, отсутствие оползней, пьезунов, карстов, подтоплений и т.д.

Оценка качества минерального сырья и его запасов производится государственной комиссией по запасам с определением возможной технологии добычи и оценкой воздействия на окружающую среду.

Для оценки качества геологической среды существует целый ряд нормативных документов (ГОСТы, СНИПы). Также *разработаны предельно допустимые уровни воздействия на инженерно-геологический слой*, которые обеспечивают стабильное его состояние и нормальное обеспечение промышленной деятельности и эксплуатации антропогенных объектов. Кроме того, устанавливаются *предельно допустимые уровни изъятия природных ресурсов*, которые определяют порядок отработки минерального сырья, требования к рекультивации отработанных пространств, обращение с отходами (вскрышные породы, некондиционное сырье и т.д.).

Эргосфера

К эргосфере относится весь комплекс физических полей, воздействующих как на человека и биоту, так и на абиотические объекты. Наиболее изученными

физическими полями являются шум, вибрация, радиация, электромагнитное и тепловое излучение, гравитация. Превышение норм физических воздействий вызывает болезненные реакции, снижает умственную и физическую трудоспособность, приводит к серьезным нервным, раковым, сердечно-сосудистым и психическим заболеваниям. Чрезмерные воздействия физических полей оказывают негативное воздействие не только на человека, но и на растительный и животный мир, а также на все объекты техносферы, социосферы и природные компоненты окружающей среды. В виду разнородности воздействия физических полей для каждого из них устанавливаются свои нормативы. Автору неизвестны нормативы, которые оценивали сочетанное влияние полей на качество окружающей среды. Существующие нормативы качества эргосферы имеют, в основном, санитарно-гигиенический характер и определяются целым комплексом СанПиНов.

Биосфера

Биосфера состоит из растительного и животного миров и своими взаимодействиями охватывает все компоненты окружающей среды, и прежде всего, педосферу, гидросферу, эргосферу и атмосферу. К показателям качества состояния биосферы относятся:

- биологическое разнообразие;
- сохранность структурной организации сообществ биосферы;
- способность видов к выживанию;
- способность видов к размножению;
- генетическая чистота видов.

Самым важным нормативом качества биосферы, по которому можно её оценивать — это **биологическое разнообразие**. Биологическое разнообразие означает вариабельность живых организмов из всех источников, включая среди прочего, наземные, морские и иные водные биогеоценозы и живые сообщества, частью которых они являются. Это понятие включает в себя разнообразие в рамках вида, между видами и разнообразие биоценозов. Важность биологического разнообразия для сохранения биосферы подтверждена на международном уровне Конвенцией о биологическом разнообразии, принятой в Рио-де-Жанейро в 1992 году.

Для сохранения биологического разнообразия устанавливаются в ряде нормативных и законодательных *актов предельно допустимые уровни воздействия на биосферу, а также предельно допустимые уровни изъятия биоресурсов, чтобы не допустить их истощения, а также требования к воспроизводству изъятых компонентов* (24, 32, 35 и др). В принципе, всё природоохранное законодательство должно быть направлено на улучшение качества биосферы и сохранение её биоразнообразия.

Социосфера

Социосфера характеризует комфортность организации среды обитания человека — это совокупность духовных, социальных, коммунальных, жилищных и тому подобных условий, в которых живет человек. Показателями качества социосферы являются удобство, красота и достаточность жилища, уровень коммунального и медицинского обслуживания, высокий уровень культуры, этики, эстетики, безопасности жизни и т.д. на основе принципов устойчивого развития (а не с позиций общества потребления). Для обеспечения такого качества социосферы разработан целый комплекс нормативов, включающий в себя *допустимые уровни воздействия на социосферу и нормы и требования к элементам социосферы*. К ним относятся: санитарно-гигиенические нормативы, предъявляемые к продуктам питания, к жилищу, к материалам, применяемым в строительстве, в быту, на транспорте, к самому транспорту и к его воздействию на окружающую среду и человека, к архитектуре (видеоэкология), к озеленению, к уровню медицинского и бытового обслуживания, к гигиене и т.д. Но в свете новых знаний и требований необходима разработка новых регламентирующих документов, особенно в свете концепции устойчивого развития. При этом одной из ключевых проблем является мировоззренческая, поскольку требования к социальным параметрам качества окружающей среды во многом определяется тем образом комфортной среды обитания, который формируется в социальном сообществе. К сожалению, на сегодня в промышленно развитых странах доминирует потребительское отношение к окружающей среде, что объясняется дефицитом воспитания в людях бережного отношения к окружающей среде, когда человек рассматривается не как «царь природы», а её органическая составляющая, способная к тому же её сохранить, восстановить и преумножить. Поэтому с точки зрения формирования требований к качеству социосферы необходимо провести большой объём работ по обобщению имеющихся нормативов и разработке новых, в том числе и интегральных, характеризующих социальное качество среды обитания человека.

Информационная сфера

Информационная сфера представляет собой информационные потоки, которые генерируются человечеством. Показателями качества этого компонента окружающей среды являются её не агрессивность, безопасность, доступность (относительная дешевизна), этичность, эстетичность, высокая моральность, правдивость, гуманное воздействие на человека. Для достижения этого необходимо соблюдение установленных норм и правил в этой области и разработка ряда новых, необходимых для улучшения качества, а также запрещение тех, которые оказывают отрицательное воздействие

на человека. Базовыми нормативными актами для информационной сферы являются: Федеральный закон «Об участии в международном информационном обмене» (ФЗ №85 от 04.06.96 г.), Окинавская Хартия глобального информационного сообщества (от 22 июля 2000 г.), Доктрина информационной безопасности РФ (от 26.02.2000 г.), закон «О средствах массовой информации» (№2124-1 от 27.12.91 г.). Кроме того, имеется ещё целый ряд нормативных документов, регламентирующих отдельные элементы информационной сферы. Однако, даже базовые выше указанные нормативные документы не отвечают современному пониманию роли информационной сферы с точки зрения необходимости формирования мировоззрения человека, включая экологическое мировоззрение (см. раздел 2.2. — информационный фактор экологической опасности).

Техносфера

Техносфера представляет собой совокупность технических и природно-технических систем, созданных человеком. Показателями качества техносферы будет такое её состояние, которое обеспечит устойчивое развитие Земли как экосистемы на бесконечно длительное время, её безопасность, безаварийность, безотходность. Для достижения этого состояния техносферы существуют требования, нормы и правила к качеству элементов техносферы: производственных объектов и коммуникаций, технологий производства, технологий утилизации отходов, средств транспортировки. Но что более важно, в этой области для достижения ощутимых результатов необходимо разработать также ряд правовых актов, регламентирующих деятельность объектов техносферы и новых современных технологий для реализации выше указанных высоких требований. Необходимо изменить сам подход к развитию техносферы. Создание объектов техносферы должно отвечать главному требованию – быть безопасным по отношению к окружающей среде.

Эффект суммирования

В реальной жизни человек, биота и все компоненты окружающей среды подвергаются целому комплексу факторов воздействия. При этом одновременное воздействие нескольких факторов одной природы определяется как комбинированное действие различной природы — сочетанное действие. О комплексном действии говорят, когда одно и то же соединение поступает в организм различными путями. В настоящее время в практике нормирования природопользования учитывается комбинированное действие (например, нескольких химических соединений, нескольких радионуклидов, нескольких источников шумовых нагрузок) и комплексное (учет суммарной дозы облучения с учётом всех путей поступления радионуклидов).

При совместном воздействии нескольких химических веществ возможны пять вариантов эффекта на организм человека или биоту: *независимое действие, суммирование, антагонизм, синергизм (эффект, превышающий суммирование), изменение характера действия (например, появление мутагенных свойств)*.

При установлении нормативов воздействия на окружающую среду учитывается комбинированное действие химических веществ. При этом наиболее изученным является эффект суммирования:

$$\sum_i \frac{C_i}{\text{ПДК}_i} > 1$$

где C_i — концентрация i -го вещества в окружающей среде;

ПДК_i — соответствующее ПДК в воздухе, воде и т.д.;

Принципы суммирования можно применять и при расчёте комплексного действия, например по формуле:

$$\frac{C_{\text{атм}}}{\text{ПДК}_{\text{атм}}} + \frac{C_{\text{вод}}}{\text{ПДК}_{\text{вод}}} + \frac{C_{\text{прод}}}{\text{ПДК}_{\text{прод}}} < 1$$

где в числителе концентрация, а в знаменателе ПДК вещества, поступающего в организм с воздухом, водой, пищей и т.д.

В настоящее время учитывается эффект суммирования при действии более 40 комбинаций вредных веществ в воздухе. В водных объектах эффект суммирования учитывается через лимитирующий показатель вредности, в почвах через суммарный показатель загрязнения, в биосфере через использование методов биоиндикации и т.д. Общепризнанная методология в данном вопросе отсутствует, возможно, её и не должно быть.

Другие из выше перечисленных эффектов влияния на живое практически не изучаются, поскольку они должны сопровождаться дополнительными исследованиями и моделированием.

Кроме того, необходимо разработать и внедрить в практику природоохранной деятельности интегральные показатели качества окружающей среды, которые будут характеризовать качество окружающей среды в целом. При этом нужно понимать, что данный показатель не может быть универсальным, поскольку он будет зависеть от природных свойств компонентов окружающей среды, параметров и видов антропогенного воздействия, социальных стандартов этносов, населяющих конкретную территорию.

Резюмируя сложившуюся практику регламентирования качества компонентов окружающей среды, следует отметить: *разработка и установление качества компонентов окружающей среды сегодня осуществляется, главным образом, на основе санитарно-гигиенических принципов, что не соответствует современному этапу эволюции человеческого общества в смысле масштабности и многообразия воздействий на окружающую среду.*

Установленные нормативы качества компонентов окружающей среды служат базой для нормирования антропогенного воздействия на указанные компоненты. При наличии территориальной и/или муниципальной систем экологической безопасности нормирование воздействий на окружающую среду должно охватывать весь комплекс факторов экологической опасности, проявляющихся на оцениваемой территории. С сожалением приходится констатировать, что в настоящее время нормирование воздействия на окружающую среду не носит системного характера, а базируется на исторически сложившихся подходах санитарно-гигиенического, градостроительного, отдельных элементах биосистемного нормирования. Поэтому сегодня более или менее разработаны следующие нормативы антропогенного воздействия: нормативы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, сбросов загрязняющих веществ в водные объекты, загрязнения почв, размещения твердых отходов, квоты изъятия природных ресурсов, а также многочисленные нормы и регламентации различных сторон хозяйственной деятельности, изложенные в санитарно-гигиенических, строительных, природоохранных нормах и правилах, включая технологические, планировочные, рекреационные и иные нормативы.

Нужно подчеркнуть, что наиболее распространенные формы антропогенных воздействий связаны либо с прямым изъятием природных ресурсов, либо с эмиссией результатов человеческой деятельности в окружающую среду. Порядок нормирования воздействия на окружающую среду определяется главой У Федерального закона «Об охране окружающей среды». В частности, статья 22 закона «Об охране окружающей среды» устанавливает следующие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду:

- Нормативы допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов;
- Нормативы образования отходов производства и потребления и лимиты на их размещение;
- Нормативы допустимых физических воздействий (количество тепла, уровни шума, вибрации, ионизирующего излучения, напряженности электромагнитных полей и иных физических воздействий);
- Нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды;
- Нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду;
- Нормативы иного допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, устанавливаемые законодательством РФ и законодательством субъектов РФ в целях охраны окружающей среды.

С целью установления нормативов воздействия на окружающую среду разрабатывается нормативная экологическая документация, которая имеет своей целью определение видов, масштабов и интенсивности воздействия субъектов хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду. При этом производится инвентаризация источников воздействия на окружающую среду, обоснование допустимых нормативов воздействия и сопоставление их с реальными параметрами воздействия. В качестве итогового документа предприятию выдается разрешение на допустимые параметры воздействия и устанавливаются сроки и порядок проведения контроля воздействий на окружающую среду. В принципе, допустимые нормативы воздействия должны выдаваться по всем компонентам окружающей среды, подверженным антропогенному воздействию. Однако, имеются отдельные виды воздействий, которые влияют сразу на несколько компонентов окружающей среды. Наиболее типичным видом такого воздействия является образование отходов, которые продуктами своего разложения загрязняют воздух, воду, почвы, оказывают негативное воздействие на биосферу и социосферу. В этом случае, на основе комплексной оценки устанавливаются предельные нормативы по накоплению, размещению и перемещению по каждому из видов отходов.

Вместе с тем, не нужно забывать, что произведенным воздействием на отдельный компонент окружающей среды негативные последствия не ограничиваются. Оказанное воздействие продолжает свою «жизнь» в окружающей среде. Загрязняющие вещества, выброшенные в атмосферу, поступают с осадками в поверхностные и грунтовые воды, в почвы, через трофические цепи в растительный и животный миры, включая и человека. И это относится ко всем видам воздействия, поскольку окружающая среда пронизана вещественными, энергетическими и информационными взаимодействиями всех составляющих её компонентов. Между ними нет жестких границ в вещественном, энергетическом и информационном отношениях, другими словами, окружающая среда является открытой сложно организованной динамической системой.

В связи с этим предпринимаются попытки разработки интегральных показателей, характеризующих антропогенное воздействие на окружающую среду в целом (предельная техноёмкость территории, уровень заболеваемости населения, показатели биологического разнообразия и т.д.).

Самое главное, данный показатель или совокупность показателей должны учитывать не только комбинированное действие факторов одной природы, но и сочетанное действие всех факторов экологической опасности, проявляющихся на оцениваемой территории, т.е. они должны учитывать особенности строения окружающей среды конкретной территории.

Исследованиями проблем экологического нормирования занимался целый ряд учёных. Прежде всего, к ним относятся работы С.С. Шварца и Н.С. Строганова, сформулировавших основополагающие для экологического нормирования положения (принцип антропоцентризма в оценке экосистем, критерии «хорошего» биогеоценоза). Теоретическими исследованиями проблемы и разработкой методологических аспектов занимались В.Д. Фёдоров, А.П. Левич, Д.А. Криволуцкий, Ю.А. Израэль, Ю.Г. Пузаченко, А.М. Гродзинский. В этот же период появляются и весьма развернутые концепции системы экологического нормирования — это работы А.Д. Александровой, О.Ф. Садыкова и др. Практической реализацией, связанной с проведением экспериментальных работ, в том числе — по анализу зависимостей «доза–эффект» на биосистемном уровне посвящены работы Ю.А. Израэля, А.М. Степанова, А.Д. Арманда, В.С. Николаевского, А.Д. Покаржевского, Н.Г. Булгакова.

Воробейчик Е.Л. провела обзор существующих подходов к экологическому нормированию, применительно к биосистемам и выделила ряд основных положений, лежащих в его основе (9):

- ориентиром, задающим критерии для оценки биосистем служит явно декларируемый антропоцентризм (критерии оценки задает человек, исходя из своих потребностей, причём потребность в здоровой окружающей среде — одна из важнейших);
- при задании критериев оценки локальных биосистем необходимо учитывать их полифункциональность (важнейшие функции — обеспечение необходимого вклада в биосферные процессы, удовлетворение экономических, социальных и эстетических потребностей общества);
- нормативы предельных нагрузок должны быть «вариантными», т.е. различными для биосистем разного назначения (необязательно требовать выполнение всех функций одновременно и в одном месте);
- нормативы должны быть дифференцированы в зависимости от физико-географических условий региона и типа биосистем;
- нормативы должны быть дифференцированы во времени: менее жесткие для существующих технологий, более жесткие для ближайшей перспективы, ещё более жесткие для проектируемых производств и новых технологий;
- нормировать необходимо интегральную нагрузку, которая может быть выражена в относительных единицах, а не концентрации отдельных загрязнителей;
- среди показателей состояния биоты для нормирования необходимо выбрать основные, отражающие важнейшие закономерности её функционирования, предпочтение необходимо отдавать интегральным параметрам;

- нахождение нормативов может быть реализовано только в исследованиях реальных биосистем, находящихся в градиенте нагрузки, т.е. только на основе анализа зависимостей «доза–эффект» на уровне биосистем.

Однако, на сегодня мы можем констатировать, что в фактически действующих процедурах нормирования указанные выше положения не реализованы. По сути, используется только санитарно-гигиенический подход к экологическому нормированию. В связи с этим при оценке вреда окружающей среде и оценке экологических рисков мы вынуждены пока пользоваться действующей нормативной и методической базой.

3. Анализ экологических рисков

Анализ экологических рисков имеет своей целью выработку управленческих решений, во-первых, минимизирующих вероятность проявления факторов экологической опасности, во-вторых, минимизирующих вред и ущерб в случае их реализации. Принципиальное отличие экологических рисков от технологических и других видов рисков заключается в следующем:

1) любая территория или промышленный объект, где потенциально могут проявиться экологические риски, характеризуются уникальным сочетанием природных и антропогенных компонентов окружающей среды;

2) последствия реализации экологических рисков «живут» в пространственно-временных координатах;

3) последствия реализации экологических рисков проявляются на всех иерархических уровнях организации окружающей среды.

Вследствие сказанного анализ экологических рисков является далеко не тривиальной задачей. Вместе с тем, как отмечает Тихомиров Н.П. в содержательном плане этапы «риск-анализа в различных сферах деятельности» мало различаются, поскольку определены базовой формулой (1.7, см. главу 1.), выражающей меру риска (47).

При этом в последовательности анализа экологических рисков, как мне представляется, целесообразно выделять четыре блока, каждый из которых решает конкретные задачи.

Первый блок представляет собой этап *идентификации экологических рисков*, целью которого является выявление экологических рисков потенциально проявляющихся на оцениваемой территории (объекте).

Второй блок — *оценка риска*, конечной целью который является определение количественных показателей экологических рисков, потенциально проявляющихся на оцениваемой территории (объекте).

Третий блок — *мониторинг экологических рисков*, целью которого является выбор методов и обоснование режима мониторинга идентифицированных экорисков и определение регламентов удовлетворения информационных запросов органов государственного и административного управления, населения, средств массовой информации и т.д.

Четвёртый блок — *управление экологическим риском*, целью которого является определение мероприятий, позволяющих снизить уровень риска до «приемлемой величины» и оценить эффективность принятых управленческих решений.

Для наглядности последовательность анализа экологических рисков приведена на рис. 3.1. в виде блок-схемы.



Рис. 3.1. Блок-схема последовательности анализа экологических рисков

Важно отметить, что проблема экологических рисков не может анализироваться изолированно от глобальной проблемы обеспечения экологической безопасности. В связи с этим необходимо определить место анализа экологических рисков в системе экологической безопасности, поскольку, по моему мнению, анализ экологических рисков является одной из обязательных её функций. Методологические подходы к созданию национальной системы экологической безопасности, её структуры и характеристика функций изложены в целом ряде ранее вышедших работ автора (50, 53, 55).

Автором под *системой экологической безопасности* понимается механизм, обеспечивающий допустимое негативное воздействие природных и антропогенных факторов экологической опасности на окружающую среду и самого человека.

На каждом уровне организации система экологической безопасности функционально состоит из трех стандартных модулей, логически дополняющих друг друга и только в своем единстве составляющих саму систему. Это: комплексная экологическая оценка территории, экологический мониторинг и управленческие решения (экологическая политика).

Характеристика функций элементов системы экологической безопасности в общем виде приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1.

Элемент системы экологической безопасности	Функции элемента системы экологической безопасности
Комплексная экологическая оценка территории	<ul style="list-style-type: none"> • Определение и оценка комплекса факторов экологической опасности, проявляющихся на данной территории • Районирование территории по устойчивости к проявлению факторов экологической опасности • Составление и ведение кадастра объектов воздействия на окружающую среду • <i>Идентификация и оценка экологических рисков</i> • Составление и ведение кадастра природных ресурсов • Определение структуры антропогенной нагрузки • Составление и ведение кадастра «загрязнённых» площадей
Экологический мониторинг	<ul style="list-style-type: none"> • Нормирование воздействий на окружающую среду • Контроль источников воздействия на окружающую среду • Контроль качества компонентов окружающей среды • <i>Мониторинг экологических рисков</i>
Управленческие решения	<ul style="list-style-type: none"> • Формирование экологической политики • <i>Управление экологическими рисками:</i> <ul style="list-style-type: none"> – Предупреждение проявления антропогенных факторов экологической опасности – Минимизация последствий проявления природных факторов экологической опасности • Разработка и совершенствование природоохранного законодательства и методов формирования экологического мировоззрения

Эффективность работы системы экологической безопасности определяется, прежде всего, эффективностью её управления. При этом управление должно, с одной стороны, обеспечить функционирование

существующей системы экологической безопасности, с другой стороны, обеспечить постоянное совершенствование самого управления. В управлении системой экологической безопасности выделяются следующие уровни организации: предприятие, муниципальное образование, субъект федерации, межгосударственный, общепланетарный. Детально характеристика каждого модуля и выполняемого им функций дана в выше указанных работах автора.

Функции элементов системы экологической безопасности, напрямую имеющие отношение к анализу рисков, выделены в таблице 3.1. курсивом. Дадим характеристику содержания работ на различных этапах анализа рисков во взаимосвязи с функциями элементов экологической безопасности.

Первый блок — *идентификация экологических рисков*. В соответствии с функциями элементов экологической безопасности одной из основных задач комплексной экологической оценки территории является определение совокупности факторов экологической опасности, проявляющихся на оцениваемой территории. Поскольку факторы экологической опасности являются причиной возникновения экологических рисков, то в функции комплексной экологической оценки в обязательном порядке должна входить идентификация экологических рисков. При определении совокупности факторов экологической опасности, проявляющихся на оцениваемой территории, производится оценка причинно-следственных связей, обуславливающих возможные виды негативного воздействия на компоненты окружающей среды. Необходимо отметить, что виды негативных воздействий, несомненно, разнообразны, но конечны (с учётом ограниченности познания нами закономерностей эволюции окружающего мира и общества) и зависят от особенностей структуры как природных, так и антропогенных компонентов окружающей среды.

Наиболее распространёнными антропогенными видами воздействия являются выбросы и сбросы загрязняющих веществ, акустическое, электромагнитное, радиационное, механическое, биологическое и др. воздействия. В самом общем виде негативное воздействие проявляется в эмиссии в окружающую среду вещества, энергии и информации. Виды воздействия, во многом, определяются природой фактора экологической опасности (см. раздел 2.2.).

При этом важно иметь в виду, что проявление фактора экологической опасности «живёт» во времени и пространстве. В связи с этим представляется целесообразным при идентификации экологических рисков разделять последние на *первичные* и *производные*.

Первичные экологические риски непосредственно связаны с реализацией факторов экологической опасности, а производные — с развитием

последствий негативного воздействия на окружающую среду, вызванного реализацией указанных факторов, в пространственно-временных координатах. Образно говоря, первичные экологические риски являются спусковым крючком, запускающим процесс негативного воздействия на окружающую среду, и служат причиной возникновения производных экологических рисков. Важнейшим аспектом является то, что реализация производных экологических рисков сопровождается появлением новых видов негативного воздействия на окружающую среду и возникновением аддитивных, мультипликативных и синергетических эффектов. Кроме того нужно отметить, что производные экологические риски, как правило, связаны с нарушением режима работы объектов техносферы, которые сопровождаются негативным воздействием на окружающую среду.

В качестве иллюстрации можно рассмотреть следующий пример: в результате нарушения режима эксплуатации очистных сооружений (первичный экологический риск, который может иметь как природную, так и антропогенную природу) произошёл сброс неочищенных сточных вод в водный объект, в результате чего нанесён вред окружающей среде в виде поступления в водоём определённой массы загрязняющих веществ. Загрязнение привело к гибели ихтиофауны и загрязнению донных отложений (производный экологический риск). В данном случае вред окружающей среде оценивается количеством погибшей ихтиофауны и степенью загрязнения воды и донных отложений.

Отсюда следует, что на этапе идентификации рисков важно фиксировать временные рамки оценок, поскольку это может существенно повлиять на полноту проведённых оценок. Более подробно проблему дисконтирования при оценке ущерба окружающей среде мы рассмотрим в главе 4 при анализе методических подходов к оценке экологических ущербов.

При идентификации экологических рисков применяется комплекс формальных и неформальных подходов, а также методов, основанных на использовании информации как субъективного, так и объективного характера. Субъективная информация отражает опыт и знания экспертов, мнение населения, объективная — зафиксированные последствия имеющих место в прошлом проявлений факторов экологической опасности различного характера, результаты аналитического исследования причин возникновения вреда и ущерба, результаты натуральных экспериментов.

Нужно отметить, что процедуре идентификации экологических рисков для объектов техносферы (предприятия, транспорт и т.д.) могут оказать существенную помощь уже апробированные методы оценки потенциальной экологической опасности промышленных объектов (41).

Как правило, для определения степени экологической опасности производственного объекта систематизируется следующая информация:

- статистика об экологических авариях на данном предприятии за последние пять лет (по возможности, с указанием величины вреда и ущерба, причинённых в результате аварийного загрязнения окружающей среды);
- данные об опасных веществах, которые производятся, используются, перерабатываются и хранятся на объекте;
- сведения об уровне применяемой технологии;
- сведения о состоянии природоохранного оборудования, о существующей на предприятии системе обеспечения безопасности;
- данные об износе основных фондов;
- данные о квалификации производственного персонала;
- информация о плотности населения в зоне возможного воздействия, месторасположении объекта и показателях метеорологической обстановки.

Источниками информации могут служить экологические паспорта предприятий, нормативная экологическая документация, данные бухгалтерского и статистического учёта, материалы экологического аудита и др.

При наличии статистики аварий за предшествующие годы для определения степени экологической опасности объекта обычно применяется апостериорный подход. В этом случае на основе ретроспективных данных определяется частота аварийных ситуаций и прогнозируется риск их возникновения в будущем.

При отсутствии статистики аварий для оценки степени экологической опасности промышленных объектов можно использовать метод качественного моделирования. На практике он реализуется следующим образом.

Сначала производится отбор наиболее существенных показателей объекта, влияющих на степень риска аварийного загрязнения окружающей среды. Затем строится дерево показателей, которое имеет характер иерархического графа (рис. 2.3). На первом иерархическом уровне такого дерева находятся индивидуальные факторы экологической опасности. Факторы, относящиеся к одному виду (в соответствии с классификацией факторов экологической опасности), объединяются в группы, которым соответствуют видовые показатели, располагаемые на втором иерархическом уровне. При этом некоторые индивидуальные факторы перемещаются с первого уровня на второй в неизменном виде.

Аналогичным образом группируются показатели второго иерархического уровня и создается третий иерархический уровень. На последнем четвертом уровне древовидного графа находится обобщенный показатель экологической опасности объекта.

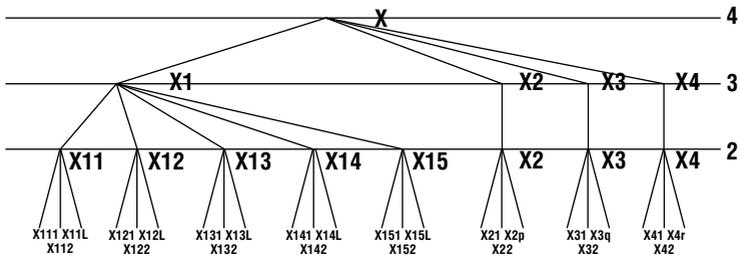


Рис. 2.3 Иерархическое дерево показателей экологической опасности объекта (41).

Применительно к промышленным объектам на первом иерархическом уровне расположены индивидуальные показатели, в качестве которых, по мнению отечественных ученых, можно использовать:

Показатели, характеризующие токсические вещества:

- 1.1. показатели токсической опасности веществ для человека:
 - летального воздействия;
 - отсроченного воздействия (канцерогенность, мутагенность, аллергенность);
 - хронического воздействия;
- 1.2. показатели токсического воздействия на биоту;
- 1.3. показатели подвижности, характеризующие процесс миграции токсических веществ:
 - летучесть;
 - растворимость (в воде и органических средах);
 - адсорбция;
 - коэффициенты распределения;
- 1.4. показатели устойчивости веществ – константы:
 - гидролиза;
 - фотохимических процессов;
 - микробиологической деградации;
 - персистентности в почве;
- 1.5. показатели биоаккумуляции:
 - фактор биоконцентрации и др.

Показатели, характеризующие опасность технологических процессов анализируемого объекта:

1. количество (масса) токсичных веществ, участвующих в технологическом процессе;

2. виды процессов и условия их проведения (температура, давление);
3. состояние технологического оборудования;
4. доля используемого нестандартного оборудования;
5. коррозионность технологических сред и подверженность конструкционных материалов коррозионным процессам;

Показатели, отражающие несовершенство системы обеспечения промышленной безопасности:

1. степень ненадежности и незащищенности используемого технологического оборудования;
2. степень несовершенства технических элементов системы обеспечения безопасности;
3. доля немеханизированных и неавтоматизированных операций в технологическом процессе;
4. уровень неподготовленности производственного персонала к работе в предаварийной и аварийной ситуациях;

Показатели, отражающие уязвимость реципиентов аварий, находящихся в окружении объекта:

1. численность и плотность населения в зоне уязвимости (возможного поражения);
2. наличие в зоне уязвимости детских учреждений, больниц, школ и т.п.;
3. наличие в зоне уязвимости сельскохозяйственных угодий, источников водопользования, охранных (защитных) зон, рекреационных объектов, объектов хозяйственной деятельности, транспортных магистралей;

Показатели неблагоприятной метеорологической обстановки:

К показателям второго уровня относятся следующие групповые показатели: токсичности используемых на объекте химикатов для людей (X_{11}), токсичности для биоты (X_{12}), подвижности (X_{13}), устойчивости (X_{14}), биоаккумуляции (X_{15}), опасности технологии (X_2), несовершенства системы обеспечения безопасности объекта (X_3), уязвимости реципиентов аварий с выбросом токсичных веществ в окружающее пространство (X_4). На третьем уровне расположены групповой показатель токсической опасности объекта (X_1), а также приведенные выше показатели X_2 , X_3 , X_4 .

С помощью дерева показателей выявляются и оцениваются причинно-следственные связи между показателями различной степени сложности. Далее строится функциональная зависимость, связывающая обобщенный показатель опасности объекта с индивидуальными показателями. Эта зависимость включает в себя зависимости обобщенного показателя опасности от видовых показателей разного иерархического уровня, видовых показателей от индивидуальных показателей. Зависимость обобщенного (видового) показателя X_2 , расположенного на каком-либо иерархическом

уровне, от взаимосвязанных с ним показателей $X_{a1}, X_{a2} \dots X_{an}$, находящихся на предыдущем уровне, можно выразить следующим образом:

$$X_a = f(X_{a1}, X_{a2} \dots X_{as})$$

В качестве формул, связывающих между собой показатели опасности разного иерархического уровня, рекомендуется использовать средние функции, например, средние взвешенные арифметические функции, медианы и др. Значения показателей, фигурирующих в обобщающей функции в качестве аргументов, следует определять методом экспертных оценок. На заключительном этапе моделирования рассчитывается значение обобщенного показателя экологической опасности объекта.

В дальнейшем осуществляется ранжирование предприятий на оцениваемой территории по степени их экологической опасности. В качественном виде предприятия по степени потенциальной экологической опасности подразделяются на следующие группы риска:

- 1) особо опасные;
- 2) опасные;
- 3) малоопасные.

К особо опасным относятся предприятия, аварии и катастрофы на которых могут привести к масштабным последствиям для региона, а кроме того вызвать трансрегиональное загрязнение окружающей среды. На данных объектах используется, производится и хранится большое количество высокотоксичных веществ, таких как хлор, акрилонитрил, аммиак, оксид этилена, цианистый водород и др. В эту группу входят предприятия химической и нефтеперерабатывающей промышленности.

К опасным обычно относятся предприятия, экологические аварии на которых могут привести к последствиям средней тяжести для окружающей среды и других реципиентов. Эти объекты, как правило, содержат опасные химические вещества, объем которых недостаточно велик, либо невелика их токсичность. К этой группе можно отнести предприятия, осуществляющие перевозку токсичных материалов (авто-, железнодорожный транспорт), машиностроения, жилищно-коммунального хозяйства, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности.

К малоопасным относятся предприятия, аварии на которых не приводят к значительным последствиям для окружающей среды и третьих лиц, причём вероятность возникновения подобных аварий не велика. В эту группу следует включить предприятия легкой и пищевой промышленности (41).

В процессе идентификации экологических рисков анализ факторов экологической опасности выполняет роль основы, на которой строится управление системой экологической безопасности.

В технологических процессах анализ опасностей должен документально зафиксировать существующие угрозы безопасности, относительную вероятность крупных аварий и их возможные последствия. В соответствии с Директивой Seveso II (Еврокомиссии) опасность — это «неотъемлемое свойство опасного вещества или реальной ситуации, связанное со способностью нанести ущерб здоровью человека или окружающей среде».

Как правило, анализ опасностей представляет собой последовательный процесс, цель которого — соблюдение в полной мере всех требований безопасности. Этот процесс состоит из следующих шагов:

А — предварительное определение опасностей;

В — определение источников опасностей и оценка последствий крупных аварий;

С — меры предотвращения, контроля и смягчения последствий этих аварий.

Основными проблемами определения опасностей являются полнота, содержательность и корректность анализа. Если определение опасностей проводится не в полной мере или непоследовательно, то, очевидно, соответствующие шаги для контроля выявленных опасностей, угроз не будут предприняты. Все эти проблемы решаются соответствующим выбором метода определения опасностей и их правильным применением.

В целом, достаточный уровень определения опасностей, возникающих при эксплуатации объектов техносферы, обеспечивается сочетанием нескольких методик. Выбор определенного набора методик в значительной мере зависит от сложности и новизны технологических процессов. На некоторых объектах, не отличающихся новизной и сложностью с точки зрения способов хранения и переработки опасных материалов, может быть достаточно применение довольно простого подхода. В отношении предприятий, перерабатывающих значительные объемы опасных материалов со сложными технологическими процессами (химические, металлургические предприятия, создание наноматериалов и т.п.), необходим более детальный анализ с применением специальных методик.

На начальном этапе идентификации экологических рисков для объектов техносферы могут использоваться достаточно простые методы определения факторов экологической опасности, такие как:

- Анализ «что произойдёт, если?»
- Карты (карточки) контроля безопасности
- Проверка концепций безопасности
- Предварительный анализ опасностей

Анализ «что произойдёт, если?»

Данная методология широко применяется и может быть использована на всех стадиях цикла проекта, начиная с разработки его концепции. Группе опытных специалистов, знакомых с анализируемыми процессами, руководителем аналитической группы предлагается задавать вопросы и ставить проблемы, связанные с рассматриваемой конструкцией (например, в химической промышленности это вопросы о блокировках, утечках, коррозии, вибрации, частичных выходах из строя, событиях вне предприятия).

Обычно вопросы начинаются со слов «что произойдёт, если?». Например:

«Что произойдёт, если при запуске в компрессоре окажется воздух?»

«Что произойдёт при утечке смазочных материалов?» и т.д.

Вопрос, однако, может быть поставлен в любой форме независимо от того включает ли он фразу «что произойдёт, если...».

Анализ, как правило, включает следующие шаги:

- постановка вопросов, которые возникают сами собой в отношении любой части системы;
- разделение вопросов по типам или по отношению к крупным производственным стадиям;
- постановка новых вопросов последовательно по мере прохождения каждой стадии;
- ответы на вопросы, один за другим, относящиеся к причинам, последствиям и мерам безопасности;
- определение действий там, где это приемлемо.

Основой анализа должны стать актуализированные чертежи, процедуры, описания и т.п. технологического процесса и оборудования. Аналитическая группа должна включать специалистов по всем вопросам, имеющим отношение к анализируемому процессу (например, технологического процесса, оборудования по эксплуатации и ремонту и т.д.).

Результаты анализа заносятся в таблицы, подобные приведённой ниже:

«Что произойдёт, если?»	Причины	Последствия	Меры безопасности	Действия

Метод в какой-то степени неструктурирован и вряд ли следует ожидать, что с его помощью можно выявить все проектные ошибки или их последствия. Однако, результат может быть значительно улучшен при использовании данного метода совместно с методом карт контроля безопасности.

Карты контроля безопасности

Анализ при помощи карт контроля безопасности представляет собой систематический подход, основанный на использовании стандартов безопасности и опыта специалистов. Карта контроля безопасности состоит из ряда пунктов, которые подлежат проверке по конкретным параметрам, например, использованию определенного производственного оборудования или веществ.

Берется список вероятных опасностей и рассматривается каждый его пункт с точки зрения применимости к рассматриваемой системе.

Метод карты контроля безопасности — это метод сравнения, которое может быть получено либо на основе опыта как такового (включая сопоставление с нормами и правилами) либо, для определенного типа предприятия, на основе использования фундаментальных методик без повторения всего процесса исследования, когда приходится рассматривать схожий проект.

Карты контроля безопасности по своей сути являются наиболее простым и эмпирическим средством использования уже имеющегося опыта при проектировании объектов или в ситуациях, когда необходимо удостовериться в том, что учтены все вопросы, указанные в списке.

Проверки концепции безопасности проекта

Данный метод применяется только при первичных проверках.

Он используется в химической промышленности на самой ранней стадии проектирования завода — до составления технологических карт. При помощи этого метода анализируются различные варианты и рассматриваются общие организационные вопросы. Осуществляется сбор общей информации об инцидентах, произошедших ранее как внутри, так и вне организации, об опасных свойствах химических веществ либо планируемых к использованию, либо их заменителей. Аналитической группой рассматриваются задачи проекта, возможные стадии производственного цикла, химические вещества, которые могут быть использованы на каждой стадии цикла, а также состав образующихся при этом сточных вод.

Целью проверки является оценка возможных опасностей, возникающих в процессе производства, предпочтительности использования того или иного химического процесса с точки зрения его опасности и конкретных

законодательных актов, регулирующих деятельность рассматриваемого предприятия. Именно в этот момент необходимо установить степень глубины и сроки всех последующих проверок безопасности. Проверка концепции проекта должна обеспечить проектировщикам обоснование необходимости в конкретном совершенствовании проекта и гарантировать, что эти улучшения будут реализованы уже на стадии проектирования.

Один или более аналитиков дают оценку степени (уровня) производственных опасностей и в соответствии с этим критерием ранжируют их, каждую конкретную ситуацию. Это ранжирование используется для установления приоритетов рекомендаций по повышению уровня безопасности и определения потребностей в более детальном анализе.

Полезным при идентификации экологических рисков на предприятиях, особенно химической промышленности, может быть применение методологии исследований **HAZOP**, которая была разработана в 60-х годах Имперским химическим трестом (ICI — Imperial Chemical Industries) в Великобритании. HAZOP — от английских слов «HAZard» и «OPerability», что в переводе означает дословно «опасность» и «работоспособность (оборудования и технологий)» (41).

Исследования HAZOP — это системный подход, дающий возможность изучить производственное оборудование и выяснить следующее:

- может ли оборудование оказаться в неисправном состоянии или использоваться неправильно, явившись, тем самым, причиной возникновения отклонений параметров технологического процесса;
- могут ли эти отклонения приводить к нежелательным последствиям.

В случае возникновения отклонений, по причине которых произошли нежелательные последствия:

- могут ли быть определены соответствующие меры безопасности.

Окончательная оценка должна заключаться в том, приемлемы ли используемые методы и оборудование или необходимо внести соответствующие изменения.

Исследования HAZOP могут быть успешными и достичь цели, если они проводятся на следующих стадиях производственного процесса:

- выбор концепции проектирования;
- проверка деталей проекта;
- оценка надежности существующего объекта;
- изменения в технологическом процессе объекта.

При возникновении необходимости проведения исследований HAZOP существует возможность выбора одного из двух подходов — исследования HAZOP производственного оборудования или исследования HAZOP производственных процессов.

Если принято решение изучить оборудование и его функционирование, основой исследований должны стать схемы и чертежи производственного процесса. Выявленные отклонения и их последствия будут указывать на области, где были допущены ошибки при проектировании или технические неисправности на каком-либо участке.

Если исследования проводятся в части использования обслуживающего персонала, основой проведения этих исследований должны стать производственные действия. Исследования в данной области позволят выявить возможность возникновения неправильных действий при осуществлении каких-либо технологических процессов.

Кроме этого, существенную помощь при идентификации экологических рисков для объектов техносферы может оказать анализ причин аварийных и предаварийных ситуаций.

Авария происходит при совпадении множества неблагоприятных обстоятельств на определённой территории и в одно и то же время. Если одно или более из этих обстоятельств не осуществляются, создается предаварийная ситуация.

Опыт показывает, что количество предаварийных ситуаций на каком-либо предприятии тесно связано с числом крупных аварий, незначительных аварий и аварий, при которых происходит порча имущества. Для наглядного представления этих взаимосвязей используется пирамида аварий, изображённая на рис. 2.4.



Рис 2.4 Пирамида аварий

Используя эту пирамиду, можно сказать, что если на предприятии возникает 1 предаварийная ситуация в неделю, можно ожидать одну крупную аварию каждые 12 лет. Цифры немного изменяются в зависимости от проведенных исследований и типа рассматриваемых предприятий, но сам принцип довольно прост для понимания и легок в употреблении.

Полученные результаты анализа причин возникновения предаварийных ситуаций используются при идентификации экологических рисков анало-

гичных производственных объектов. Существенную помощь в этом могут оказать базы данных по аварийным ситуациям. В качестве примера можно привести базу данных аварийных ситуаций, составленную институтом инженеров химиков Великобритании. В указанной базе содержится более 8000 подробных отчётов по авариям и предаварийным ситуациям.

Описание 3000 аварий было взято из внутренних отчетов одной крупной компании (British Petroleum/BP Chemicals), которые составлялись в течение многих лет и подарены Институту инженеров-химиков на условиях использования содержащихся в них информации в целях обеспечения безопасности производственной деятельности. Информация, содержащаяся в этой базе, не доступна из других источников.

Отчеты об авариях написаны квалифицированными специалистами и большинство отчетов содержат раздел «Уроки аварий». Поиск необходимой информации значительно легче по сравнению с другими базами данных.

В итоге, на этапе идентификации экологических рисков происходит определение видов негативного воздействия на окружающую среду и вреда окружающей среде в результате возможного проявления совокупности факторов экологической опасности, выявленных на стадии комплексной экологической оценки территории.

Однако необходимо отметить, что приведённые выше примеры различных методов анализа факторов экологической опасности на предмет идентификации экологических рисков разработаны, в основном, только для объектов техносферы, а правильнее сказать — для отдельных отраслей промышленности. В связи с этим потребуются целенаправленные системные исследования по разработке методологии идентификации экологических рисков для всего комплекса факторов экологической опасности, проявляющихся на конкретной территории. Несомненно, это сложная, но решаемая научная задача.

Второй блок — *оценка экологических рисков* — производится также на стадии комплексной экологической оценки территории. При этом на первом этапе производится *оценка вероятностей проявления* экологических рисков. Оцениваются вероятности как первичных, так и производных экологических рисков. Крайне важным является фиксирование пространственных и временных рамок производимых оценок, поскольку от этого зависит их полнота и достоверность.

Можно выделить три основных метода оценки вероятностей проявления экологических рисков:

- *статистический*, основанный на анализе накопленных статистических данных по различным факторам экологической опасности, реализовавшимся на объектах аналогичного вида деятельности или связанных с природными процессами, проявившимися на территории данного региона в прошлом;

- *аналитический*, базирующийся на изучении причинно-следственных связей в природно-антропогенной системе конкретной территории, позволяющий оценить вероятность проявления фактора экологической опасности как сложного явления, образованного сочетанием последовательности элементарных событий с известными вероятностями их проявления;

- *экспертный*, предполагающий оценку вероятностей проявления факторов экологической опасности путем обработки результатов опросов экспертов.

Методологические подходы и используемые математические модели по каждому из выше перечисленных методов детально охарактеризованы Тихомировой Т.М. в работе «Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками» (47).

Статистические методы применяются в тех случаях, когда проявление фактора экологической опасности, могущего причинить вред окружающей среде, не вполне ясно. Однако, для конкретной территории данный фактор экологической опасности характеризуется определённой повторяемостью, и накоплена соответствующая информация, по которой можно судить о его частоте и масштабах проявления. Обычно статистические методы используются при определении вероятностей природных факторов экологической опасности: землетрясений, наводнений, смерчей, пожаров и т.п. Накопленная статистика часто позволяет строить распределение вероятностей таких явлений в зависимости от их силы.

Значительную помощь при определении вероятности первичных экологических рисков и вреда окружающей среде могут оказать статистика по авариям на предприятиях-аналогах, которые систематизируются в виде баз данных. Существует несколько типов баз данных, содержащих различные объёмы информации.

Простые базы данных

Простые базы данных являются малозатратными и легкодоступными. Их можно найти, используя Интернет. Эти данные могут периодически обновляться, но, к сожалению, они не систематизированы и не актуализируются. Специальные технические журналы иногда публикуют информацию, относящуюся к таким базам данных.

Простые базы данных могут содержать информацию по большому количеству аварий, но в них не включена детальная информация по каждому конкретному случаю.

Обычно, в такие базы данных включена следующая информация:

- дата и место аварии;
- область деятельности;

- используемые химические вещества;
- объем выброса/сброса;
- количество смертельных случаев и травм.

Базы данных такого типа содержат только список соответствующих аварий, подробной информации по каждой аварии в них нет, они могут быть полезны для её поиска. Детальная информация может быть получена в профессиональных базах данных.

Существует несколько профессиональных баз данных, которые регулярно обновляются. В качестве примера приведём три базы данных (41).

База данных MHIDAS

MHIDAS – это система сбора данных по крупным опасным происшествиям (Major Hazard Incident Data Acquisition System). Начало её создания относится к середине 80-х годов. Она создана Директоратом по безопасности и надежности (Safety and Reliability Directorate (SRD)) Управления атомной энергетики Великобритании (UK Atomic Energy Authority (AEA)), который сейчас носит название «AEA Technology».

Управление по охране труда (The Health and Safety Executive HSE), при правительстве Великобритании, занимающееся вопросами промышленной безопасности, утвердило MHIDAS в качестве своей официальной базы данных, несмотря на то, что она до сих пор находится в ведении «AEA Technology».

В MHIDAS содержится информация по более чем 10000 аварий, которые происходили, начиная с 1964 года. В основном, все эти аварии имели место в США и Великобритании, однако, поступает информация и из других стран.

Большинство аварий связаны с транспортировкой, использованием в технологических процессах или хранением опасных химических веществ.

Все аварии, регистрируемые в MHIDAS, оказывали воздействие на объекты вне промышленной зоны (т.е. негативное влияние на окружающую среду, людей, собственность вне территории предприятия) либо потенциально могли оказать такое воздействие.

Отчеты об аварийных ситуациях, содержащиеся в MHIDAS, составлены квалифицированными специалистами в области промышленной безопасности. Иногда также включается информация из газетных публикаций. Как правило, отчет составляется по прошествии одного года после аварии. Это позволяет провести весь комплекс по оценке вреда и ущерба от реализации как первичных так и производных экологических рисков.

База данных FACTS

Эта база данных была составлена научно-исследовательской организацией TNO при правительстве Нидерландов. База данных FACTS содержит информацию по 20000 аварий, что в два раза больше, чем в MHIDAS. Некоторые данные в FACTS поступают из газетных публикаций об авариях, содержатся также и более подробные данные, взятые из правительственных докладов, а также статей в газетах и журналах.

База данных FACTS содержит следующую информацию, которую можно разделить на три раздела:

- списки аварий, составленные в соответствии с предметом поиска;
- краткий обзор конкретной аварии;
- расширенное описание конкретной аварии.

База данных NTSB

Национальный комитет по вопросам безопасности транспорта (The National Transportation Safety Board — NTSB) является структурным подразделением правительства США. Комитет занимается регистрацией отчетов по авариям и катастрофам и публикует выдержки из данных документов в Интернете. Также существует возможность получения некоторых отчетов через Интернет или бесплатного заказа доставки полной версии отчетов.

Все аварии, регистрируемые NTSB, имеют отношение к транспортной инфраструктуре. Это трубопроводы, дороги, железнодорожные перевозки опасных продуктов.

Данная база данных не является поисковой и для того, чтобы найти необходимую информацию, нужно знать некоторые детали происшествия или аварии.

Кроме того, можно использовать **бюллетень о мероприятиях по предотвращению потерь**. Этот бюллетень — не база данных, а специализированный журнал, в котором публикуются отчеты об авариях и предаварийных ситуациях, а также статьи по обеспечению безопасности промышленного производства. Статьи написаны профессионалами и содержат глубокое изучение самих аварий и причин их вызвавших.

Остальную информацию по авариям и катастрофам можно почерпнуть из книг Тревор Клетца (Trevor Kletz) и трехтомника профессора Лиса (F.P. Lees) «Мероприятия по предотвращению потерь в обрабатывающей промышленности» (Loss Prevention in the Process Industries). Естественно, вышеописанные труды не содержат данных по последним авариям.

Представляет также интерес **система отчетности по крупным авариям** (Major Accidents Reporting System — MARS), которая функционирует под

эгидой Европейской Комиссии в Объединенном исследовательском центре в Испре (Италия).

Официальные власти стран-членов ЕС обязаны предоставлять в MARS отчеты по крупным авариям. В свою очередь, Еврокомиссия обязана вести своего рода «книгу учёта», как важный элемент предотвращения серьезных аварий в будущем.

База данных доступна через Интернет в режиме on-line. Некоторые из этих отчетов достаточно детальные, в других — содержится краткая информация. Отчеты публикуются в ежегоднике, выпускаемом Объединенным исследовательским центром. Все аварии анализируются экспертами и приводится описание прямых и сопутствующих причин аварии.

Систематизация информации по всем выше перечисленным базам данных позволяет использовать её не только при статистической оценке вероятности экологических рисков, но и при оценке вреда и ущерба.

Нужно отметить, что в России отсутствуют подобные базы данных, а имеющиеся данные, формирующиеся по информации субъектов хозяйственной деятельности, характеризуются низкой достоверностью и неполнотой ввиду того, что предприятия склонны скрывать последствия воздействия аварий на окружающую среду. Федеральная служба государственной статистики вообще не ведёт статистического учёта таких данных.

Аналитические методы используются для определения вероятностей проявления факторов экологической опасности, в отношении которых ещё не накоплены достоверные статистические данные, но можно логически предвидеть причинно-следственные связи, определяющие закономерности их зарождения. К таким событиям относятся, прежде всего, техногенные аварии и катастрофы, сопровождающиеся негативным воздействием на окружающую среду.

Аналитические методы обычно применяют в рамках так называемого «сценарного подхода», когда вероятность результирующего происшествия определяется как результат «цепочек» элементарных событий, в отношении которых предполагаются известными соответствующие им «элементарные» вероятности их проявления.

Экспертные методы оценки вероятности проявления факторов экологической опасности пригодны в тех случаях, когда отсутствуют какие-либо данные о частоте проявления и неясна логика их зарождения, развития. Как правило, эти методы применяются при оценках вероятностей аварий и катастроф при отсутствии каких-либо данных о причинах их зарождения либо когда цепь элементарных событий настолько сложна, что невозможно сформировать адекватную их взаимосвязи структуру, позволяющую оценить вероятность проявления результирующего неблагоприятного

события. В подобных ситуациях только опыт экспертов позволяет оценить более или менее достоверные значения таких вероятностей.

В некоторых случаях рассмотренные группы методов оценки вероятностей событий применяются в комплексе, дополняя друг друга. Например, экспертные методы обычно используются вместе с аналитическими при формировании значений вероятностей проявления индивидуальных факторов экологической опасности, их последовательностей (при построении сценария результирующего события). Часто экспертные методы используются при построении сценария каскадных эффектов событий.

Следующим этапом в оценке экологических рисков является *определение структуры возможного вреда окружающей среде*.

Результатом проявления фактора экологической опасности является вред, который наносится окружающей среде. При исследованиях экологических рисков необходимо количественно определить виды негативного воздействия на окружающую среду, которые возникают при проявлении того или иного фактора экологической опасности. При этом оценивается вред как от первичных, так и от производных экологических рисков.

Как показал анализ методик оценки вреда и ущерба (см. главу 4) на сегодня в качестве показателей вреда от проявления первичных экологических рисков, в основном, используется масса эмиссии загрязняющих веществ в окружающую среду. Что касается производных экологических рисков, то оценка вреда и ущерба ограничивается, как правило, началом цепочки негативных последствий, не охватывая всей последовательности причинно-следственных процессов, вызванных проявлением факторов экологической опасности.

Кроме того, исходя из приведённой в разделе 2.2. классификации факторов экологической опасности, это не даёт полной картины экологических рисков, присутствующих на оцениваемой территории (объекте).

При оценке чрезвычайных ситуаций Всероссийский центр мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций МЧС России учитывает большой набор факторов экологической опасности, таких как: масса аномальных осадков, уровень подъема воды в реках, площадь пожаров или затопленной территории, скорость воздушных масс ураганов, сила подземных толчков и т.п. Однако, методики МЧС имеют статус ведомственных и требуют адаптации для оценки вреда и ущерба окружающей среде. Кроме того, методические подходы к оценке последствий ЧС также не охватывают весь комплекс факторов экологической опасности, проявляющихся на оцениваемой территории.

Таким образом, проблема полноты оценки вреда окружающей среде требует детального анализа и комплексного решения на основе системного подхода, учитывающего всю совокупность причинно-следственных

связей, определяющих развитие последствий проявления факторов экологической опасности в пространственно-временных координатах. На основе такого анализа должен быть разработан пакет методик оценки вреда для каждого компонента окружающей среды от проявления любого природного или антропогенного фактора экологической опасности.

Итогом данного этапа анализа экологических рисков является определение возможного вреда в натуральном выражении по каждому из факторов экологической опасности, установленному в результате комплексной экологической оценки территории.

Совокупность потенциального вреда по всем компонентам окружающей среды, обусловленного первичными и производными экологическими рисками на конкретной территории (объекте) и за определённый временной промежуток, и будет определять его структуру.

Следующим этапом в оценке экорисков является определение **структуры возможного ущерба** в стоимостном выражении.

При определении структуры ущерба будем исходить из его определения как *стоимостное выражение вреда, наносимого окружающей среде или отдельным её компонентам, проявлением природных и/или антропогенных факторов экологической опасности за определённый промежуток времени по отношению к конкретному объекту оценки.*

Многообразие факторов экологической опасности и уникальность их пространственно-временного сочетания на каждой оцениваемой территории исключает создание единой методики оценки ущерба. Более того, как показал анализ существующих методик оценки ущерба (см. главу 4), они полны противоречий, не структурированы и не систематизированы. В такой ситуации сама постановка оценки ущерба окружающей среде от проявления факторов экологической опасности выглядит крайне проблематично.

При этом ущербы принято подразделять на *прямые* и *косвенные*: прямые включают непосредственные потери объекта оценки (здоровье, жизни для населения, имущества — для населения и юридических объектов и т.д.); *косвенные* возникают как следствие невозможности для объекта вести нормальную деятельность, которую он осуществлял до проявления фактора экологической опасности (к ним часто относят упущенную выгоду, убытки в виде претензий и неисполнения обязательств перед контрагентами, потеря имиджа и т.д.).

Часто в состав ущербов включают затраты, связанные с ликвидацией последствий проявления факторов экологической опасности. Например, затраты, необходимые для замены пострадавшего оборудования, расчистки дорог в случае природных катастроф и т.п.

Нужно отметить, что в США состав затрат, относимых к ущербу, определяется в соответствии с законом «О комплексном реагировании, ответственности и полном возмещении ущерба окружающей среде» (CERCLA) и «О загрязнении нефтепродуктами» (OPA). В соответствии с указанными законами ущерб окружающей природной среде включает в себя:

- стоимость восстановления поврежденного природного ресурса до первоначального (основного) состояния;
- компенсацию за временную утрату функций природного ресурса за период восстановления;
- приемлемую стоимость оценки ущерба.

В зависимости от ситуации для определения размера ущербов могут быть использованы различные методы. В качестве основных можно отметить следующие: нормативный, расчетный, рыночный.

При нормативном подходе их размер определяется нормативными показателями, обычно предусмотренными законодательством или практикой возмещения ущербов.

Расчетные подходы предполагают определение всех составляющих ущерба и достаточно точной их стоимостной оценки. Для этого необходимо иметь согласованные в соответствии с законодательством методики оценки ущерба. Подробно данная проблема анализируется в главе 4.

Рыночный подход оценивает ущербы по потере рыночной стоимости имущества, потере заработной платы, снижению инвестиционной привлекательности территории, снижению качества окружающей среды и т.п. Основным недостатком данного подхода, по мнению большинства экологов, является недостаточная развитость рыночных отношений в области природных ресурсов и в определении рыночной стоимости качества различных компонентов окружающей среды.

На основе проведённой стоимостной оценки вреда, нанесённого окружающей среде, определяется ущерб. При этом *структура экологического ущерба*, в принципе, обуславливается структурой нанесённого вреда окружающей среде. Однако, необходимо отметить два важных момента.

Первый — реализация фактора экологической опасности, сопровождающаяся негативным воздействием на окружающую среду, наносит ей вред. С данным положением согласны практически все экологи, занимающиеся оценкой экологических ущербов.

Второй — любой вред, нанесённый окружающей среде, всегда (!) имеет стоимостное выражение, т.е. ущерб. Величина ущерба во многом определяется социально-экономическими последствиями нанесённого вреда компонентам окружающей среды, что является отражением антропоцентризма.

Однако нельзя согласиться с крайней степенью проявления антропоцентризма, которое отмечается в работах учёных-экономистов, занимающихся проблемами оценки экологических рисков (Рюмина Е.В., Тихомиров Н.П. и др.). Их позиция упрощённо сводится к следующему: в случае, если вред нанесён компоненту окружающей среды, не имеющему хозяйственного значения, то экологический ущерб равен нулю. Мне представляется, такой подход к оценке ущерба является заблуждением, основанным на игнорировании системной организации окружающей среды и противоречащий таким базовым законам экологии как внутреннее динамическое равновесие и физико-химическое единство живого вещества (53).

С учётом сказанного, по моему мнению, структура ущерба определяется структурой вреда, нанесённого компонентам окружающей среды от проявления первичных и производных экологических рисков, с учётом социально-экономической значимости указанного вреда.

Определение структуры ущерба позволяет перейти к анализу *закона распределения ущербов*. По существу, более или менее точно предвидеть ущерб невозможно, поскольку заранее не известно, какую масштабность будут иметь последствия проявления того или иного фактора экологической опасности, как они будут развиваться в пространственно-временных координатах, в какой степени помогут снизить его размер защитные мероприятия, как проявит себя персонал в нестандартной ситуации, от эффективности действий которого зачастую зависит размер ущерба.

В связи с этим, теория анализа рисков не предполагает обязательность однозначной и точной прогнозной оценки ущерба в каждой конкретной ситуации. Как правило, целью этого этапа исследований является *формирование закона распределения вероятностей ущерба на однотипных объектах для того или иного фактора экологической опасности с учётом масштабности его проявления*. Таким образом, этот закон можно считать условным распределением, соответствующим характеристикам определенного фактора экологической опасности и ряду сопутствующих условий его проявления (защищенности объекта, сочетание с другими факторами экологической опасности, возможности развития и т.п.).

Как отмечает Тихомиров Н.П., в исследованиях риска обычно используются некоторые *типовые законы распределения ущербов* (экспоненциальный, нормальный, логнормальный и т.п.). Это связано с тем, что на практике с достаточной степенью точности для каждого случая общий закон сформировать не представляется возможным. Обычно закон с той или иной степенью достоверности отражает эмпирические частоты размеров понесенного ущерба при аналогичных, имевших место в прошлом ситуациях, выражает более или менее правдоподобные теоретические концепции (47).

После построения законов распределения ущербов приступаем к исследованиям по *формированию количественных показателей риска (интегральных оценок риска)*, которые затем будут использоваться при выработке методов мониторинга и управленческих решений. В разделе 2.1. была приведена общая формула 1.7. для оценки математического ожидания ущерба. Эта характеристика отражает информацию о среднем ущербе за период (среднегодовом, среднемесячном), который объект понесет при постоянной стратегии поведения органов управления.

Вместе с тем, стратегию поведения (защиты от последствий проявления факторов экологической опасности) объект часто выбирает, исходя из *показателей максимально приемлемой величины ущерба и максимально допустимой вероятности его возникновения*. Содержательный смысл последней характеристики состоит в том, что в качестве исходного показателя при разработке стратегии защиты принимается некоторое очень малое значение вероятности получения крупных убытков. Так, допустимый уровень вероятности аварийной ситуации с большим ущербом (катастрофы) на промышленных предприятиях определяется величиной 10^{-5} – 10^{-6} в год.

Максимально приемлемое значение величины ущерба является ориентиром для обоснования и внедрения в практику мероприятий по защите объекта от возможного проявления факторов экологической опасности, выявленных при проведении комплексной экологической оценки конкретной территории. Ущербы ниже этого уровня рассматриваются как естественные в данной ситуации. Их снижение не приносит ощутимой выгоды объекту, например из-за того, что стоимость необходимых для этого защитных мероприятий превышает размер таких убытков.

В целом нужно отметить, что достаточно объективных методов оценки количественных показателей меры риска в настоящее время не существует. В промышленно развитых странах к данным оценкам подходят методом последовательных приближений, создавая прецеденты и постепенно повышая объективность оценок. В России ситуация усложняется тем, что данной проблемой до настоящего времени практически не занимаются в виду того, что фактически отсутствуют рыночные процедуры оценки стоимости природных ресурсов и качества окружающей среды.

Третий блок — *мониторинг экологических рисков*. Полученные результаты на этапе оценки экологических рисков позволяют перейти к обоснованию методов мониторинга экологических рисков. При этом нужно подчеркнуть, что указанный мониторинг входит как элемент в подсистему экологического мониторинга соответствующего уровня организации системы экологической безопасности. При этом под **экологическим мониторингом** понимается *подсистема регулярного контроля экологических*

параметров источников воздействия на окружающую среду и параметров состояния компонентов окружающей среды, прогноза их изменений в пространственно-временных координатах.

В качестве элементов экологического мониторинга выделяются:

- мониторинг качества компонентов окружающей среды;
- мониторинг источников воздействия на окружающую среду;
- мониторинг экологических рисков.

С учётом ранее введённых понятий, мониторинг экологических рисков представляет собой систему наблюдений, анализа и прогноза идентифицированных экологических рисков, а также регламенты удовлетворения информационных запросов органов государственного и административного управления, населения, средств массовой информации и т.д.

Уровень организации экологического мониторинга определяется решаемыми управленческими задачами в иерархическом ряду: предприятие—муниципальное образование—субъект федерации—общегосударственный—межгосударственный—общепланетарный.

Набор методов, режим и сеть наблюдений при мониторинге экологических рисков определяется совокупностью факторов экологической опасности, потенциально проявляющихся на оцениваемой территории (объекте), а также величиной вероятного экологического ущерба.

Эффективность экологического мониторинга в целом и мониторинга экологических рисков в частности определяется грамотностью формирования экологических запросов и оперативностью их удовлетворения. Только в этом случае могут быть приняты эффективные управленческие решения, минимизирующие вероятность проявления экологических рисков до приемлемого уровня. Кроме того, результаты экологического мониторинга используются при выработке управленческих решений по снижению масштабов негативного воздействия на окружающую среду от последствий проявления факторов экологической опасности (50, 53).

Четвёртый блок — *Управление экологическими рисками.* Основной задачей четвёртого блока анализа экологических рисков является определение возможных методов управления экологическими рисками и оценка их эффективности. Нужно отметить, что управление экологическими рисками является одним из составляющих элементов экологической политики, проводимой на оцениваемой территории органами государственного или административного управления. Другими словами, управление экологическими рисками осуществляется в рамках территориальной системы экологической безопасности (см. таблицу 2.2.).

Основные методы управления экологическими рисками по своей целевой установке можно разделить на четыре группы:

- 1) позволяющие избежать риска;
- 2) снижающие вероятность проявления экологического риска;
- 3) уменьшающие наносимый ущерб от проявления экологического риска;
- 4) передачи риска другим объектам (47).

Ввиду важности проблемы управления экологическими рисками её детальному анализу посвящена 4 глава данной монографии.

Следующим элементом в анализе рисков является **контроль эффективности управления экологическими рисками**. Контроль должен осуществляться по всей цепочке системы управления экологическими рисками. В качестве инструментария контроля используются результаты мониторинга экологических рисков, процедура оценки воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной и иной деятельности, мероприятия по охране окружающей среды в проектной документации, государственная экспертиза проектов строительства, реконструкция и перепрофилирование объектов хозяйственной и иной деятельности.

Результаты мониторинга и контроля управления экологическими рисками позволяют разработать **корректирующие мероприятия по повышению эффективности управления экологическими рисками**. Указанные меры предусматривают корректировку управления на всех этапах анализа рисков — от идентификации до непосредственно управления. В основе корректирующих мер лежит анализ со стороны руководства эффективности функционирования разработанной по результатам процедуры анализа рисков системы управления. Ввиду того, что компоненты окружающей среды (как природные, так и антропогенные) постоянно эволюционируют, разработка корректирующих мероприятий должна проводиться регулярно.

В заключение рассмотрения проблемы анализа рисков необходимо остановиться на проблеме **неопределённости**. Как отмечает Тихомиров Н.П., отличительной особенностью исследований в сфере риск-анализа является наличие существенной неопределённости, с которой приходится сталкиваться на различных этапах этой деятельности (47). Эта неопределённость вызывается неполнотой и неточностью информации относительно:

- возможности проявления фактора (факторов) экологической опасности, его ожидаемой силы, особенностей развития;
- предполагаемой структуры наносимого этим событием ущерба и его величины по каждой составляющей этой структуры;
- влияния защитных мероприятий и других обстоятельств и факторов на величину вероятного ущерба.

Неопределённости отрицательно влияют на достоверность полученных на каждом этапе анализа рисков результатов и обоснованность

вытекающих выводов и решений. Из-за них снижается эффективность мер по управлению риском, растут совокупные издержки объектов, осуществляющих свою деятельность в условиях риска. Заметим, что данные издержки могут увеличиваться по двум основным причинам: во-первых, из-за недооценки риска (тяжести неблагоприятных событий) возрастает ущерб от них; во-вторых, при переоценке риска, как правило, неоправданно увеличиваются расходы на осуществление защитных мероприятий.

Для снижения уровня неопределённости при анализе рисков используется ряд подходов и процедур, базирующихся на сочетании формальных и неформальных подходов, принципах принятия решений, вытекающих из установок общества, сложившихся социально-экономических реалий. Рассмотрим некоторые из этих подходов более подробно. Согласно предложению норвежского экономиста К. Борха необходимо различать следующие семь степеней неопределённости (47).

1. *Нулевая степень.* Для нее характерна строгая детерминированность ситуации, процесса, что, в свою очередь, предопределяет возможность выбора решения на основе прямых расчётов эффективности различных вариантов.

2. *Квазидетерминированная неопределённость.* Развитие ситуации, а также процессов контролируется, но сроки проявления событий, их сила определены в некоторых диапазонах. Точные даты событий неизвестны, но предсказуемы размеры ожидаемого ущерба при различных вариантах стратегий защиты. Такого рода неопределённость характерна, например, для наводнений, паводков, а также для других подобных событий, прогнозы которых достаточно достоверны.

3. *Стохастическая неопределённость классического типа.* Известны законы распределения вероятностей ожидаемого негативного события и ущерба от него (например, территория находится под влиянием антропогенного воздействия со стороны химического предприятия, загрязняющего атмосферу). Известен закон о распределении среднесуточной концентрации загрязнителя в атмосфере (случайность этого показателя может быть обусловлена меняющимися погодными условиями, случайными колебаниями режима работы предприятия и т.п.). Кроме того, известен закон распределения вероятностей заболевания населения в зависимости от уровня загрязнения атмосферы (условный закон распределения).

4. *Неопределённость с известным распределением событий, но недостаточной выборкой для установления параметров.* Такая ситуация характерна для редких, но значительных по силе природных и техногенных катастроф, частота которых определяется лишь в некотором диапазоне, как и возможный ущерб от них.

5. *Неизвестное распределение событий при достаточно большой выборке.* Подобная ситуация возникает, в частности, в оценках ущерба

от загрязнения, определенных на основании потерь рыночной стоимости, упущенной выгоды. Данные показатели в значительной степени подвержены влиянию конъюнктуры рынка, в свою очередь зависящей от множества не поддающихся точному учету факторов. Вследствие этого закон распределения ущерба часто установить не удастся.

6. *Сильная стохастика событий и малая выборка.* В качестве примера можно назвать техногенные катастрофы на новых предприятиях с новой технологией, на которых ещё не накоплены статистика отказов оборудования, закономерности развития цепи отказов, возможных ущербов и т.п. В этом случае используются методы аналитического моделирования развития катастроф, базирующиеся на статистике, отражающей либо проектные показатели надежности отдельных узлов и механизмов, либо субъективные оценки этих характеристик. Часто субъективные оценки используются при формировании законов проявления неблагоприятных событий и распределений ущербов от них.

7. *Нестохастическая неопределённость, исключая какие-либо вероятностные закономерности.* Она характерна для крайне редких событий (события типа Чернобыльской катастрофы).

Очевидно, что с увеличением степени неопределённости в проявлении событий и в оценках ущербов возрастает недостоверность показателей рисков, следовательно, снижается обоснованность принимаемых на их базе управленческих решений.

Следует отметить, что для оценки влияния неопределённости, возникающей на различных этапах анализа рисков на обоснованность управленческих решений, могут быть использованы некоторые специальные приемы, методы. Наиболее распространёнными среди них являются метод анализа чувствительности решения и методы имитационного моделирования (47).

Метод анализа чувствительности предполагает оценку эффективности принятого управленческого решения на изменение отдельных характеристик факторов риска. В качестве последних обычно выбираются те, для которых характерна наибольшая неопределённость в оценках их значений, законе их распределения и т.п. Например, в случае неопределённости оценки вероятности происшествия неблагоприятного события в рассматриваемом интервале времени могут быть три варианта:

- 1) минимальная возможная вероятность;
- 2) максимальная возможная вероятность;
- 3) наиболее правдоподобная вероятность.

Для каждого из них определяются необходимые оценки рисков и выбирается наиболее эффективная стратегия, направленная на их сни-

жение. Если эти оценки и соответствующие им стратегии различаются не слишком сильно, то есть все основания полагать, что неопределённость вероятности происшествия неблагоприятного события не оказывает существенного влияния на результат. Подобный подход может быть применен и по отношению к неопределённости других характеристик риска, например, оценкам ущербов.

Метод анализа чувствительности особенно эффективен в случае неопределенностей высоких порядков (например, пятого, шестого). С его помощью могут быть определены характеристики, по отношению к которым результат оказался наиболее чувствительным, т.е. их небольшие изменения привели к существенным переменам в выборе перечня управляющих воздействий на риск.

Методы имитационного моделирования достаточно эффективны при оценке влияния на результирующее решение неопределенностей четвертой и пятой степени. В случае неопределённости значений каких-либо характеристик риска четвертой степени с помощью, например, метода Монте-Карло могут быть сформированы различные варианты неизвестных параметров их распределений и получены оптимальные для них результирующие решения. При неопределённости пятой степени методы имитационного моделирования помогут оценить влияние различных вариантов законов распределения на результат.

Как правило, когда с помощью того или иного метода анализа воздействия неопределённости на выбор управляющего решения устанавливается параметр или группа параметров риска, к изменениям которых эти решения наиболее чувствительны, теория анализа рисков рекомендует по возможности провести дополнительное исследование с целью уменьшения этой неопределённости. В любом случае, такое исследование может быть связано со следующими аспектами:

- уточнением исходной информации — неопределённость в оценках влияния загрязнения окружающей среды на здоровье человека часто может быть снята путем увеличения выборки наблюдений за населением на основе проведения дополнительных медицинских экспериментов над животными и т.п.;
- использованием более продуктивных методов обработки исходных данных, позволяющих выявить закономерности в кажущемся информационном хаосе — методы экономического моделирования, статистические группировки, часто позволяющие снизить степень неопределённости (например, с пятого уровня до более низкого) на основе выделения факторов, определяющих в рассмотренном выше примере закономерности формирования ущербов в различных рыночных ситуациях;

- совершенствованием методов и моделей описания (формирования) характеристик риска по мере познания закономерностей зарождения тайфунов и землетрясений уменьшает неопределённость оценок вероятностей их проявления.

В конкретных исследованиях экологических рисков могут быть использованы и некоторые специальные процедуры, позволяющие уменьшить неопределённость в оценках различных параметров риска и её влияние на выбор управленческих решений, направленных на его сокращение.

По результатам анализа неопределённостей вырабатываются корректирующие мероприятия по управлению экологическими рисками, что должно повысить его эффективность.

4. Оценка экологического ущерба

В условиях рыночной экономики оценка ущерба от проявления факторов экологической опасности является одним из важнейших инструментов управления природоохранной деятельностью. При этом с достаточной степенью условности можно выделить три типичных варианта, в которых необходимо проводить оценку экологического ущерба:

- взыскания компенсаций за вред, нанесённый окружающей среде в результате нарушения требований природоохранного законодательства;
- расчёт страховых платежей при страховании ответственности за риск причинения вреда окружающей среде в результате хозяйственной и иной деятельности;
- предъявления исков о компенсации убытков, вызванных причинением вреда окружающей среде.

Для того чтобы оценить, насколько выше указанные задачи решаются на практике, необходимо провести анализ подходов к оценке экологического ущерба в России.

4.1. Анализ методических подходов к оценке экологических ущербов в России

Для проведения анализа было отобрано 69 методик и иных нормативных документов по оценке ущерба и вреда, нанесённого окружающей среде в результате хозяйственной и иной деятельности. Перечень и реквизиты указанных выше документов приведены в приложение 1 данной монографии. При этом нужно иметь в виду, что при анализе методик и нормативных документов используется терминология, заложенная в указанных документах, а не принятая в данной монографии. Это может несколько затруднить восприятие материала, однако, автор не вправе самовольно изменить содержание анализируемых документов.

Поскольку документы разрабатывались различными ведомствами и на значительном временном интервале, крайне затруднительно найти основания для их классификации. Тем не менее, попытаемся дать их характеристику, объединяя в отдельные группы по тем или иным основаниям.

Прежде всего, по правовому статусу документы разделены на две группы:

- 1) принятые юридически корректно и таким образом могут применяться в практической природоохранной деятельности;
- 2) принятые с нарушением юридических требований, в связи с чем не могут юридически корректно применяться на практике.

Внутри двух выше указанных групп предпринята попытка объединить нормативные документы по компонентам окружающей среды в соответствии с её структурой, описанной в разделе 2.2. В отдельную группу выделены документы, позиционируемые как оценка ущерба окружающей среде в целом.

Кроме того, в содержательной части нормативные документы анализировались по следующим аспектам:

- применимы ли к конкретным компонентам окружающей среды или к окружающей среде в целом;
- оценивается ли ущерб по первичным и/или производным экологическим рискам;
- выполняются ли логические требования при определении объёма и содержания понятий экологического вреда и ущерба;
- учитывается ли временной фактор при оценке наносимого вреда окружающей среде.

4.1.1. Анализ правового статуса нормативных документов

Анализ правового статуса нормативных документов показывает, что из 69 документов только 32 зарегистрированы в Министерстве юстиции (см. приложение 1). При этом нужно отметить, что не все из этих документов можно применять в качестве методик для оценки ущерба компонентам окружающей среды.

Только 7 из 32 указанных документов ориентированы на оценку ущерба на основе вреда, нанесённого окружающей среде в целом. Оценка ущерба производится не по всем компонентам окружающей среды, а только по атмосфере, педосфере, гидросфере, биосфере (в терминологии, принятой в разделе 2.3.). Для остальных компонентов окружающей среды методики определения ущерба отсутствуют.

Причём, собственно, методиками по оценке ущерба, нанесённого окружающей среде, из них являются только два документа, это:

1. «Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды». Методика предназначена для расчёта экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий. На её основе разрабатывались соответствующие отраслевые методики и методики оценки ущерба, причиняемого загрязнением среды отдельным видам объектов.

2. «Инструктивно-методические указания по взиманию платы за загрязнение окружающей природной среды» используются для расчёта платы за загрязнение атмосферы, гидросферы, педосферы. Ущерб рассчитан в стоимостном выражении, масса загрязняющих веществ учитывается при выявлении нарушения.

Два документа представляют собой ставки платы, которые применяются как методики оценки ущерба окружающей среде. За неимением полноценных методик, это:

– Постановление Правительства РФ от 28 августа 1992 г. №632 «Порядок определения платы и её предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия».

– Постановление Правительства РФ от 12 июня 2003 г. №344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления».

Остальные документы применяются для проведения анализа риска аварий и оценки вреда от аварий на опасных промышленных объектах.

В целом, нужно отметить, что документы, входящие в выделенную группу, фактически не являются полноценными методиками оценки ущерба за негативное воздействие на компоненты окружающей среды. Кроме того, они морально устарели и не соответствуют современным социально-экономическим условиям.

Кроме этого, нами были проанализированы 29 нормативных документов по оценке экологических ущербов, которые не имеют полноценного юридического статуса ввиду их ведомственного характера.

Проведённый анализ показал, что указанные документы по многим параметрам разработаны на гораздо более высоком методическом уровне и, как правило, оценивают вред, причиняемый несколькими компонентам окружающей среды.

В качестве примера можно привести действующие документы (см. приложение 1):

- «Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба»; «Временные рекомендации по оценке экологической опасности производственных объектов»;
- «Методические указания по оценке и возмещению вреда, нанесённого окружающей природной среде в результате экологических правонарушений»;
- «Методика определения размера вреда, который может быть причинён жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения — РД 03-626-03»;
- «Методика определения размеров ущерба от деградации почв и земель».

В качестве примера проиллюстрируем методические подходы к оценке ущербов, принятые в Методических рекомендациях РД 03-496-02 «По оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах» (утв. постановлением Госгортехнадзора РФ от 29 октября 2002 г. №63).

Ущерб от аварий на опасных производственных объектах выражается в общем виде формулой:

$$P_a = P_{пп} + P_{ла} + P_{сэ} + P_{нв} + P_{экол} + P_{втр}$$

где

P_a — полный ущерб от аварий, руб.;

$P_{пп}$ — прямые потери организации, эксплуатирующей опасный производственный объект, руб.;

$P_{ла}$ — затраты на локализацию/ликвидацию и расследование аварии, руб.;

$P_{сэ}$ — социально-экономические потери (затраты, понесённые вследствие гибели и травматизма людей), руб.;

$P_{НВ}$ — косвенный ущерб, руб.;

$P_{Экол}$ — экологический ущерб (урон, нанесенный объектам окружающей природной среды), руб.;

$P_{Втр}$ — потери от выбытия трудовых ресурсов в результате гибели людей или потери ими трудоспособности.

Экологический ущерб ($P_{Экол}$) рекомендуется определять как сумму ущербов от различных видов вредного воздействия на объекты окружающей природной среды:

$$P_{Экол} = Э_a + Э_в + Э_n + Э_б + Э_о$$

где:

$Э_a$ — ущерб от загрязнения атмосферы, руб.;

$Э_в$ — ущерб от загрязнения водных ресурсов, руб.;

$Э_n$ — ущерб от загрязнения почвы, руб.;

$Э_б$ — ущерб, связанный с уничтожением биологических (в т.ч. лесных массивов) ресурсов, руб.;

$Э_о$ — ущерб от засорения (повреждения) территории обломками (осколками) зданий, сооружений, оборудования и т.д., руб.

Приведённый пример показывает комплексный подход к оценке не только экологических ущербов, но и полного ущерба от аварии на опасном производственном объекте.

Необходимо отметить, что часть из отмененных на сегодняшний день методик также имели достаточно высокий методологический уровень. К ним можно отнести:

- «Временный порядок оценки и возмещения вреда окружающей среде в результате аварии». Утверждено: приказом Минприроды РФ от 27 июня 1994 г. №200;

- «Временное методическое руководство по оценке экологического риска деятельности нефтебаз и автозаправочных станций». Утверждено: Госкомэкологии РФ 21 декабря 1999 года.

В целом, проведённый анализ показал, что методики для оценки ущерба от негативного воздействия на компоненты окружающей среды, имеющие необходимый для практического использования юридический статус, охватывают лишь часть компонентов окружающей среды. Большая часть из них устарела и не может эффективно применяться в современных социально-экономических условиях.

Полностью отсутствуют методики для оценки ущерба лито-, социо-, техно-, эрго- и информационной сферам.

4.1.2. Применимость методик к компонентам окружающей среды

Среди методик, имеющих юридический статус, мало поликомпонентных, всего 6 методик из 32. Остальные предназначены для расчёта ущерба по одному компоненту окружающей среды.

К поликомпонентным методикам, которые охватывают основные компоненты окружающей среды можно отнести разработанную ещё в советское время «Временную типовую методику определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды». В методике речь идёт об экономическом ущербе от загрязнения окружающей среды. В качестве основных реципиентов рассматриваются:

- 1) население;
- 2) объекты жилищно-коммунального хозяйства (селитебная территория, жилищный фонд, городской транспорт, зелёные насаждения и др.);
- 3) сельскохозяйственные угодья, животные и растения;
- 4) лесные ресурсы;
- 5) элементы основных фондов промышленности и транспорта;
- 6) рыбные ресурсы;
- 7) рекреационные и лечебно - курортные ресурсы;
- 8) атмосфера, гидросфера.

Экономический ущерб от загрязнения среды является комплексной величиной и складывается из ущербов, наносимых отдельным видам реципиентов в пределах загрязненной зоны. В методике даны рекомендации по укрупненной оценке ущерба реципиентам.

Существенным недостатком этого документа является то, что методика предполагала дальнейшую разработку по реципиентным методик. К сожалению, этого до сих пор не произошло. Методика разрабатывалась ещё в советское время и нуждается в адаптации к современным социально-экономическим условиям.

Среди ведомственных документов к поликомпонентным можно отнести следующие:

- «Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба».

Экономическую оценку предотвращенного ущерба в настоящей методике рекомендуется осуществлять по следующим видам природных ресурсов: атмосфера, водные ресурсы, почвы и земельные ресурсы, биологические ресурсы: растительный и животный миры.

- «Временные рекомендации по оценке экологической опасности производственных объектов».

Оценка экологической опасности определяется по воздействию на атмосферный воздух, водные, земельные, растительные ресурсы, а также, в целом, для территориальных комплексов.

- «Методические указания по оценке и возмещению вреда, нанесённого окружающей природной среде в результате экологических правонарушений».

В данном документе определяется размер взыскания за вред, причинённый загрязнением атмосферного воздуха, загрязнением водного объекта, изменением качества воды и размером потерь, связанных со снижением биопродуктивности, незаконным выловом, добычей или уничтожением биологических ресурсов, загрязнением земель, засорением поверхности водных объектов и захламленностью земель.

- «Методика определения размера вреда, который может быть причинён жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения — РД 03-626-03».

Исходными данными для определения размера вероятного вреда являются перечень прогнозируемых сценариев аварий ГТС, в том числе гидродинамических аварий (при гидродинамической аварии происходят разрушение ограждающих дамб и разлив содержимого хранилищ, вызывающий затопление окружающих территорий, в том числе мест временного или постоянного присутствия человека, мест размещения зданий и сооружений; распространение вредных веществ, которое приводит к загрязнению почв и земель, грунтовых вод, поверхностных водоемов, источников питьевого водоснабжения, с указанием возможных зон воздействия аварии.

Среди отмененных методик к поликомпонентным можно отнести:

- «Временный порядок оценки и возмещения вреда окружающей среде в результате аварии»;

- «Временное Методическое руководство по оценке экологического риска деятельности нефтебаз и автозаправочных станций».

Остальные нормативные документы применимы для оценки ущерба по отдельным компонентам окружающей среды. Дадим их краткую характеристику.

Для оценки ущерба, нанесённого педосфере, в анализ вовлечено три документа:

- «Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами», который устанавливает правила расчёта

платы за возмещение ущерба, причинённого загрязнением земель (почв) химическими веществами (далее — загрязнение земель), включая загрязнение земель несанкционированными свалками промышленных, бытовых и других отходов, и распространяется на любые земли, независимо от их местоположения и форм собственности. Документ устанавливает ПДК и ОБУВ загрязняющих веществ в почвах. В данном документе приводятся ссылки на ряд ведомственных методик и два государственных стандарта. Этот документ наиболее часто применяется в судебной практике и в работе природоохранных органов.

Кроме этого при оценке ущерба педосфере могут использоваться следующие нормативные документы:

– ГОСТ 17.4.1.02-83. «Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения».

– ГОСТ 17.4.2.01-81 «Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния».

Для оценки ущерба, нанесённого *гидросфере*, в анализ вовлечено две методики.

Наиболее полной, охватывающей несколько видов воздействия на водные объекты и учитывающей их деградацию от изъятия водных ресурсов, является «Методика исчисления размера вреда, причинённого водным объектам вследствие нарушения водного законодательства». Методика применяется для исчисления размера вреда, причинённого водным объектам вследствие нарушения водного законодательства, в том числе нарушения правил эксплуатации водохозяйственных систем, сооружений и устройств, а также при авариях на предприятиях, транспорте и других объектах, связанных со сбросом вредных (загрязняющих) веществ в водный объект, включая аварийные разливы нефти и иных вредных (загрязняющих) веществ, в результате которых произошло загрязнение, засорение и/или истощение водных объектов. Исчисление размера вреда может осуществляться исходя из фактических затрат на восстановление нарушенного состояния водного объекта, а также в соответствии с проектами восстановительных работ.

«Методика исчисления размера ущерба от загрязнения подземных вод» содержит рекомендации по исчислению размера ущерба, причинённого окружающей природной среде и природопользователям в результате экологических правонарушений, аварий на предприятиях, транспорте и других объектах, приведших к загрязнению питьевых и минеральных подземных вод а также других типов подземных вод (технических, тепло-энергетических, промышленных), если загрязнение последних приводит к загрязнению других компонентов окружающей природной среды (почва, поверхностные воды суши и морские воды, флора и фауна).

Остальные документы касаются расчёта платы за сброс загрязняющих веществ в водные объекты, это:

– Постановление Правительства РФ от 31 декабря 1995 г. №1310 «О взимании платы за сброс сточных вод и загрязняющих веществ в системы канализации населенных пунктов».

– «Методические указания по расчёту платы за неорганизованный сброс загрязняющих веществ в водные объекты»;

– «Порядок расчёта платы за загрязнение акваторий водных объектов, являющихся федеральной собственностью Российской Федерации (исключая подземные водные объекты), при производстве работ, связанных с перемещением и изъятием донных грунтов, добычей нерудных материалов из подводных карьеров и захоронением грунтов в подводных отвалах».

В принципе, имеющийся набор нормативных документов позволяет оценить вред и ущерб, причинённый водным объектам.

Для оценки ущерба *биосфере* (в виде отдельных составляющих её элементов) имеются документы, которые позволяют оценить ущерб, нанесённый лесным ресурсам и животному миру.

По оценке ущерба, нанесённого лесным ресурсам, имеются две методики и пять документов, которые определяют ставки платы и платежи за древесину (см. приложение 1).

В «Методике исчисления размера вреда, причинённого лесам, в том числе лесным насаждениям, или не отнесенным к лесным насаждениям деревьям, кустарникам и лианам вследствие нарушения лесного законодательства», определяется размер вреда, причинённого лесам, в том числе лесным насаждениям, или не отнесённым к лесным насаждениям деревьям, кустарникам и лианам вследствие нарушения лесного законодательства, и представляющего собой ущерб и упущенную выгоду. Под упущенной выгодой понимаются не полученные в результате нарушения лесного законодательства доходы от использования лесов.

В «Методике экономической оценки лесов» сделана попытка учесть ценность лесных ресурсов как биологической системы во всем её разнообразии. Указанный документ определяет методы кадастровой оценки участков лесного фонда с учётом представлений о лесе как о совокупности лесной растительности, земли, животного мира и других компонентов окружающей природной среды, имеющей важное экологическое, экономическое и социальное значение. Но и в ней преобладает, в основном, ресурсный подход и оцениваются два элемента, входящих в биосферу: лес и земля (как территория, а не почва).

Для оценки ущерба *животному миру* имеется семь нормативных документов, определяющих таксы, по которым считается возмещение ущерба животному миру (см. приложение 1).

В указанных документах определяются таксы для исчисления размера взыскания за ущерб, причинённый гражданами, юридическими лицами и лицами без гражданства в следующих случаях:

- уничтожением, незаконным выловом или добычей водных биологических ресурсов во внутренних рыбохозяйственных водоемах, внутренних морских водах, территориальном море, на континентальном шельфе, в исключительной экономической зоне Российской Федерации, а также анадромных видов рыб, образующихся в реках России, за пределами исключительной экономической зоны Российской Федерации до внешних границ экономических и рыболовных зон иностранных государств;

- уничтожением, незаконным выловом или добычей водных биологических ресурсов, занесенных в Красную книгу Российской Федерации, во внутренних рыбохозяйственных водоемах, внутренних морских водах, территориальном море, на континентальном шельфе и в исключительной экономической зоне Российской Федерации;

- незаконным добыванием или уничтожением наземных млекопитающих, птиц, рептилий, амфибий и наземных беспозвоночных животных;

- незаконным добыванием или уничтожением подземных млекопитающих, птиц, рептилий, амфибий и подземных беспозвоночных животных;

- незаконным добыванием или уничтожением животных, занесённых в Красную книгу Российской Федерации;

- незаконным добыванием или уничтожением биологических ресурсов, утверждённых органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации;

- незаконным добыванием, сбором, изготовлением или уничтожением объектов растительного мира, относящихся к видам растений и грибов, занесенных в Красную книгу Российской Федерации, а также уничтожением, истощением и разрушением мест их произрастания;

- незаконным добыванием или уничтожением объектов животного мира, отнесённых к объектам охоты.

Таким образом, применительно к объектам биосферы имеется достаточное количество нормативных документов, позволяющих оценить нанесённый ущерб природоохранными нарушениями. Вместе с тем, наличие большого количества нормативных документов применительно к отдельным представителям биосферы говорит об их ведомственном

происхождении. Представляется более правильным разрабатывать подобные документы применительно к биосфере в целом.

Из проведённого анализа можно сделать следующие выводы:

- Большинство нормативных документов ориентированы на оценку ущербов по отдельному компоненту окружающей среды или даже отдельных составляющих компонента окружающей среды;
- В поликомпонентных методиках, как правило, рассматриваются проблемы оценки ущерба в различных сочетаниях для следующих компонентов окружающей среды: атмосфера, педосфера, гидросфера, биосфера;
- Совершенно отсутствуют методики для оценки ущерба следующих компонентов окружающей среды — литосферы, социосферы, техносферы, эргосферы, информационной сферы.

4.1.3. Анализ выполнения логических требований при определении объёма и содержания понятий экологического вреда и ущерба

Анализ выполнения логических требований при определении объёма и содержания понятий экологического вреда и ущерба проводился на основе принятой в данной работе понятийной базы (см. главу 1), а именно:

Вред окружающей среде нами понимается как негативное изменение качества окружающей среды или отдельных её компонентов, вызванное проявлением природных и/или антропогенных факторов экологической опасности, выраженное натуральными показателями.

Под **экологическим ущербом** понимается стоимостное выражение вреда, наносимого окружающей среде или отдельным её компонентам проявлением природных и/или антропогенных факторов экологической опасности за определённый промежуток времени по отношению к конкретному объекту оценки.

Проведённый анализ, прежде всего показал, что в большинстве методик понятия вреда окружающей среде и экологического ущерба в вышеизложенном смысле не применяются. Они или отсутствуют, или применяются непоследовательно, взаимозаменяя друг друга, объёмы и содержание понятий не совпадают. Несомненно, такой вывод был ожидаем, поскольку нормативные документы разрабатывались в рамках различных ведомств и при отсутствии единого методологического подхода.

В качестве примера некорректного использования понятийной базы можно привести следующие нормативные документы:

«Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды».

В данной методике не используются понятия экологического вреда и ущерба, речь идёт об экономическом ущербе от загрязнения окружающей среды. Несмотря на отсутствие определения понятий **экологического ущерба и вреда**, в приложениях 6–8 даются рекомендации по укрупнённой оценке ущерба некоторым реципиентам, фактически, определяется нанесенный им вред от загрязнения окружающей среды.

Сумма затрат на предупреждение воздействия загрязнённой среды на реципиентов и затрат, причиняемым народному хозяйству загрязнением окружающей среды, от воздействия на них загрязнённой среды, определяется в этом документе термином **«экономический ущерб»**.

Следующий документ: «Порядок определения размера вреда, который может быть причинён жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения» (утверждён приказом МЧС России, Минэнерго России, МПР России, Минтранса России, Госгортехнадзора России от 18.05.2002 №243/150/270/68/89). По тексту документа используются термины: «вред», «убытки» «ущерб». При этом «вред» и «убытки» рассматриваются как синонимы и определяются как ущерб лицам или окружающей среде. Ущерб компонентам окружающей среды считается через базовые нормативы платежей. Вероятный вред определяется в денежном выражении.

В **«Методике исчисления размера вреда, причинённого водным объектам вследствие нарушения водного законодательства»** определение вреда и ущерба не дано, перечисляются только его виды, исчисление вреда

производится в денежном выражении. При этом исчисление размера вреда может осуществляться исходя из фактических затрат на восстановление нарушенного состояния водного объекта, а также в соответствии с проектами восстановительных работ.

В качестве положительного примера комплексного подхода к оценке ущерба можно привести два документа. Первый — это **«Методика оценки вреда и исчисления размера ущерба от уничтожения объектов животного мира и нарушения их среды обитания»**.

В указанном документе достаточно чётко определены объёмы и содержание понятий «вред» и «ущерб», учитывается развитие негативных процессов в окружающей среде в пространственно-временных координатах. Для иллюстрации приведём определение принятых в методике терминов:

Вред объектам животного мира и/или их среде обитания — гибель объектов животного мира, снижение их численности и/или продуктивности (потери) при утрате или нарушении их среды обитания в результате антропогенных воздействий. Вред объектам животного мира и/или их среде обитания рассчитывается в натуральной форме (количество особей) как величина сокращения базовой численности и годовой продуктивности объектов животного мира, а также как изменение структуры биологического разнообразия, которые возникают в результате совершенной или намечаемой хозяйственной или иной деятельности.

Ущерб — выражение в денежной форме вреда объектам животного мира и/или их среде обитания в результате антропогенного воздействия. Исчисление ущерба объектам животного мира и/или их среде обитания осуществляется путем исчисления величины материальных, трудовых и финансовых затрат, которые понесет общество для восполнения потерь животного мира в каждом конкретном случае, а также упущенной выгоды.

Период воздействия (временной лаг) — период, в течение которого осуществляется воздействие на объекты животного мира и/или их среду обитания и сказываются последствия этого воздействия. Воздействие может быть разовым или продолжительным во времени. Длительное воздействие требует введения в алгоритм оценки вреда параметра времени — число лет, в течение которых вред наносится.

Второй документ: **«Временный порядок оценки и возмещения вреда окружающей среде в результате аварии»**.

Вред природной среде в указанном документе понимается как негативные изменения и последствия снижения качества природных ресурсов и среды обитания человека, биологического разнообразия и биопродуктивности природных компонентов, в конечном итоге — снижение эколого-ресурсного потенциала территорий.

Ущерб рассматривается как выражение в денежной форме результатов вредного воздействия на окружающую природную среду. Наряду с этим используется понятие «убытки» как материальные потери и финансовые издержки (прямые и косвенные) природопользователей.

Оценка ущерба от проявления социально-экологических и экономических последствий *аварии* осуществляется на основе специальных обследований, аналитических расчётов и прогнозных экспертных оценок возможных последствий.

При расчёте величины ущерба учитываются продолжительность *негативного воздействия* на окружающую среду, соответствующие коэффициенты экологической ситуации и экологической значимости, а также изменение уровня цен.

4.1.4. Учёт временного аспекта при оценке экологического вреда и ущерба

Учёт временных аспектов, оценка экологических рисков, прогноз возможных последствий не характерны для всех методик, за редким исключением. Это объясняется целым рядом причин: слабая законодательная база, отсутствие единого понятийного аппарата, разработка нормативных документов в интересах отдельных ведомств, невысокий научный уровень методик, неразвитый пакет нормативных документов по оценке риска, дисконтированию и капитализации и другие причины. Тем не менее, в отдельных методиках сделаны попытки использовать подобный аппарат. В качестве примера можно привести:

«Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов» (РД 03-418-01). В документе используются понятия: «Ущерб от аварии» как потери (убытки) в производственной и непроизводственной сфере жизнедеятельности человека, и «вред окружающей природной среде», причинённые в результате аварии на опасном производственном объекте и исчисляемые в денежном эквиваленте.

Статистически оцениваемый *ожидаемый ущерб* в стоимостных или натуральных показателях является одним из показателей риска. Однако методики оценки ущерба отсутствуют, не рассматривается всё многообразие компонентов окружающей среды.

«Методические указания по расчету платы за неорганизованный сброс загрязняющих веществ в водные объекты».

В документе используется понятие «вреда» как размера загрязнений водных объектов и других компонентов окружающей среды, с учётом прогноза динамики загрязнения подземных вод, оценки и прогноза влияния загрязнения подземных вод на другие, сопряжённые с ними компоненты окружающей природной среды (почва, поверхностные воды суши и морские воды, флора и фауна).

Ущерб рассчитан в стоимостном выражении, масса загрязняющих веществ учитывается при выявлении нарушения.

«Методика экономической оценки лесов» определяет методы кадастровой оценки участков лесного фонда с учётом представлений о лесе как о совокупности лесной растительности, земли, животного мира и других компонентов окружающей природной среды, имеющей важное экологическое, экономическое и социальное значение. Методика используется для целей оценки земель, но, фактически, может быть использована при подсчете ущерба.

Используются понятия: капитализированный рентный доход, дисконтирование — приведение будущих доходов или расходов к настоящему моменту времени по методу сложных процентов, капитализация — суммирование дисконтированных ожидаемых доходов или расходов за бесконечный период времени.

«Методика оценки вреда и исчисления размера ущерба от уничтожения объектов животного мира и нарушения их среды обитания».

В методике используется понятие «**период воздействия (временной лаг)**», под которым понимается период, в течение которого осуществляется воздействие на объекты животного мира и/или их среду обитания и сказываются последствия этого воздействия. Воздействие может быть разовым или продолжительным во времени. Длительное воздействие требует введения в алгоритм оценки вреда параметра времени — число лет, в течение которых вред наносится.

4.1.5. Выводы по результатам анализа

На основе краткого обзора вовлечённых в анализ нормативных документов по оценке экологического вреда и ущерба приходим к следующим основным выводам:

1. Нормативные документы по оценке экологического ущерба разрабатывались на различных понятийных базах и без чёткого определения структуры окружающей среды, что привело к их полной несовместимости;

2. Определение экологического ущерба рассматривается применительно к отдельным компонентам окружающей среды, понятия которых неоднозначны;

3. Нормативные документы по оценке экологического ущерба не охватывают всю совокупность компонентов окружающей среды;

4. Ведомственные методики разработаны более детально и иногда методически более грамотно (ввиду узкого спектра рассматриваемых воздействий), однако, не имеют необходимого юридического статуса и поэтому могут применяться только в рамках ведомств и для экспертных оценок;

5. Разработка нормативных документов по оценке экологических ущербов велась применительно к регулируемым государством экономическим отношениям, что не позволяет применять их в полном объёме в условиях создаваемых в России рыночных отношений.

Нужно отметить, что анализ современного состояния методологии оценки ущерба от нарушений природоохранного законодательства достаточно основательно проведён Медведевой О.Е. (25, 26) и Рюминой Е.В. (45). Выводы выше указанных экологов-экономистов во многом согласуются с нашими выводами.

В частности, по итогам проведённого анализа Медведева О.Е. выделила следующие основные проблемы, связанные со стоимостной оценкой ущерба от нарушений природоохранного законодательства (25):

- Отсутствие единого методического подхода к стоимостной оценке вреда (ущерба, убытков) окружающей среде и использование методик, разработанных в иной правовой и экономической системе.

- Применение нормативных методов оценки, приводящих к некорректным показателям.

- Социально-экономические последствия (ущерб здоровью, имуществу) не оцениваются.

- Пробелы в методическом обеспечении оценки вреда определенным компонентам природы (отсутствие методик по воде, недрам, городским

почвам, экосистемам ООПТ, растительности, не входящей в лесной фонд, редким видам животных и растений, а также отсутствие методик по видам негативного воздействия, например, нефтяного загрязнения).

- Отсутствие в законах единообразия в понятиях «ущерб» и «вред окружающей среде».
- Организационные проблемы.

Рюмина Е.В. по результатам проведённого ею анализа констатирует следующее: «В настоящее время в развитии экономики природопользования ощущается заметный перекокс в сторону практических разработок, не имеющих прочной теоретической основы. Среди проводимых исследований отсутствует **наиважнейшее звено**, соединяющее экономическую теорию и экономику природопользования, обеспечивающее последнее развитие в русле общеэкономических закономерностей. Без этого звена экономика природопользования предстаёт в большинстве случаев в виде технико-экономических расчётов, как отраслевая экономика, не разобравшаяся в методологической специфике объекта своих исследований.

В отношении ущерба от экологических нарушений сложилась парадоксальная ситуация, подтверждающая наш тезис о недостаточности в настоящее время теоретических основ экономики природопользования: *разработано множество методов количественной оценки ущерба, но нет чёткого определения самой его сущности* (выделено мною — А.Ш.). Такая ситуация заставляет априори усомниться в адекватности предлагаемых методов расчёта ущерба, так как, не имея точного представления об объекте исследования, невозможно придать ему количественную определённость» (45).

К близким выводам пришла и рабочая группа при Комитете по науке, культуре, образованию, здравоохранению и экологии Совета Федерации при разработке проекта закона «Об обязательном экологическом страховании». Проведя анализ методических подходов к оценке экологических ущербов, указанная рабочая группа констатирует следующее:

«С точки зрения российских экономистов и экологов отличительными особенностям действующей системы экономической оценки экологического ущерба является её покомпонентный подход и, как следствие, отсутствие комплексности в расчётах, а также преобладание нормативных методов оценки.

Покомпонентный подход проявляется в том, что оценка ущерба проводится по отдельным компонентам природной среды и регламентируется не связанными между собой в методологическом отношении нормативно-методическими документами, содержащими различные технологии расчётов. В отдельных случаях ущерб оценивается в виде потерь определённой отрасли народного хозяйства, например лесного или сельского.

При разработке методик до настоящего момента применялись подходы, ориентированные на цели определения экономической эффективности природоохранных мероприятий в системе плановой экономики. Однако сейчас использовать в методиках удельные величины ущерба от конкретных видов воздействия на окружающую природную среду при оценке экологического ущерба невозможно, ввиду коренного изменения социально-экономических условий в стране и ценовых пропорций в различных отраслях экономики.

Нормативный подход к оценке ущерба проявляется в том, что практически все действующие методики оценки ущерба различным природным средам и объектам ориентированы на использование законодательно установленных стоимостных показателей и применение в расчётах фиксированных величин, заменяющих оценки реальных затрат на ликвидацию негативных последствий и причинённых убытков. Такой подход позволяет лишь рассчитывать некую величину, признаваемую ущербом на основе ограниченного круга зафиксированных стоимостных или натуральных показателей. Процедура применения таких параметров крайне облегчена, не требует больших затрат на сбор исходной информации, проведение экономических расчётов и их обоснование. Правовой статус утверждённых методик облегчает применение юридических процедур взыскания ущерба в силу законодательной признанности применяемых стоимостных величин. Однако, как показывает практика, оценки подобного рода дают недостоверные результаты с точки зрения их соответствия размеру и характеру реального ущерба природным ресурсам» (цитата по <http://www.aekos.ru/activity/normative/workgroup>).

4.2. Мировая практика оценки экологических ущербов

В зарубежной практике вопросы методического обеспечения экономической оценки экологического ущерба получили развитие, прежде всего, в связи с наличием в законодательстве жестких норм ответственности за причиненный прошлый и настоящий ущерб, развитостью рыночных отношений в сфере природопользования, развитой структурой собственности. Для краткой характеристики методических подходов к оценке экологических ущербов воспользуемся обобщением по данной проблеме, выполненным Яжлевым И.К. (61). Прежде всего, обратимся к опыту в этой сфере промышленно развитых стран, в частности США и стран Европейского Союза, где имеется относительно развитая законодательная база, активное общественное мнение и эффективная система юридической и судебной ответственности за нарушения в сфере охраны окружающей среды.

Оценка ущерба природным ресурсам, как правило, производится на основании расходов на их восстановление. При этом рассматриваются следующие составляющие:

- *затраты на восстановление природных ресурсов до их первоначального состояния или их замещение;*
- *компенсация нарушенных функций природных ресурсов за период до их восстановления в первоначальное состояние;*
- *расходы на оценку ущерба.*

Таким образом, при таком подходе производится оценка экологических ущербов как от первичных, так и производных экологических рисков.

В США правила оценки ущерба природным ресурсам в соответствии с законом «О комплексном реагировании, компенсации и ответственности за ущерб окружающей природной среде» (CERCLA) предусматривают целый набор методик оценки ущерба окружающей среде. Выбор методики осуществляет Уполномоченный представитель, который определяется в соответствии с Национальным планом чрезвычайных действий в случае загрязнения нефтепродуктами и опасными веществами (NCP) или распоряжениями правительства. При этом Уполномоченный представитель вправе сочетать различные методики с целью повышения объективности оценок, при условии обоснования своего выбора в Плане определения компенсации и восстановления.

В кратком виде перечень указанных методик сводится к следующему (60):

Методики, основанные на рыночных подходах. Данные методики применяются в случаях, когда компонент окружающей среды имеется в свободном обороте на рынках. При этом официальный представитель должен

определить, является ли рынок таких ресурсов достаточно конкурентным. Если Уполномоченный представитель определит, что рынок оцениваемых природных ресурсов или их экологических функций достаточно конкурентный, то величина уменьшения его рыночной цены или утраченных функций может быть использована для определения компенсируемой стоимости поврежденного компонента окружающей среды.

Оценочный метод. Если имеется достаточный объем информации, то могут быть применены оценочные методики. При их применении компенсируемая стоимость может быть рассчитана, насколько это возможно, в соответствии с применяемыми разделами «Единых оценочных стандартов при приобретении земель, находящихся в федеральной собственности» (Единые оценочные стандарты). Величиной компенсируемой стоимости в соответствии с оценочной методикой будет разница между оценкой до причинения вреда и после его причинения, определенной применением сравнимых подходов продаж, как это установлено в «Единых оценочных стандартах».

Доходный метод. В случаях, когда природный ресурс является исходным сырьем для производства, результатом которого является продукт с хорошо определяемой рыночной ценой, может быть применен метод определения доходности. Такой метод может применяться для определения экономической ренты, связанной с использованием природного ресурса в процессе производства.

Метод транспортно-путевых затрат. Эти подходы могут применяться для определения ценности использования рекреационных природных территорий. Дифференцированные индивидуальные затраты на путешествие в какой район являются основой для установления цены для рекреационных функций данного района. Компенсируемая стоимость этого района для путешественника — это разница между ценностью района до негативного воздействия и после него. Если имеется региональная методика моделирования транспортно-путевых затрат, то, в случае соответствия критериям настоящего документа, могут применяться они.

Метод гедонистического ценообразования (метод оценки наслаждений). Метод гедонистического ценообразования может быть использован для определения ценности компонентов природной среды, отсутствующих на рынках, путем анализа их влияния на рыночные цены. Спрос на них, таким образом, оценивается не прямым способом, а путем анализа ценообразования товаров, имеющих в обороте на рынке.

Общепринятая оценка ценности. Общепринятая оценка ценности — это заранее определённая оценка общественностью в денежном выражении различных типов нерыночных рекреационных и других возможностей.

Методы косвенных оценок, аналитические методы. Эти методы включают все методики, которые моделируют гипотетические рынки, чтобы установить экономическую оценку индивидуумом компонентов окружающей среды. Такие методы могут установить потребительскую ценность и ясно установить ценность существования и потенциальную ценность.

Применение аналитических методов для оценки исключительно потенциальной ценности и ценности существования должно осуществляться если Уполномоченный представитель установит, что потребительская ценность не может быть определена.

Другие методы оценки, которые устанавливают компенсируемую стоимость в соответствии с общественным WTP, с соблюдением требований экономичности являются приемлемыми для определения компенсируемой стоимости в соответствии с настоящими документом.

Более подробно с практикой оценки экологических ущербов, включая и практику судебных разбирательств в США, можно ознакомиться в работе Яжлева И.К. (61).

Страны ЕС. 21 апреля 2004 года в целях развития экологического законодательства Европейского союза была принята директива 2004/35/CE Европейского парламента и Совета «Об экологической ответственности в отношении предотвращения и ликвидации вреда окружающей среде» (17). Фундаментальным положением Директивы является то, что предприятие, чья деятельность явилась причиной вреда окружающей среде или потенциальной угрозы такого вреда, обязано нести финансовую ответственность.

Документом предусмотрено приведение национального законодательства стран-членов Европейского союза в соответствие с его требованиями до 2007 года, а также разработку до 2010 года системы «гармонизированных обязательных финансовых гарантий» в рамках Европейского Союза при осуществлении определенных видов деятельности.

Основное внимание в документе уделено процедурам, методам определения затрат на *предотвращение и ликвидацию* ущерба природным ресурсам, а также процедуре выбора мер по ликвидации ущерба. Упор делается на восстановлении свойств, качества, функций природных ресурсов. В соответствии с настоящей Директивой субъект хозяйственной деятельности обязан нести затраты по осуществлению:

- а) превентивных мер по предотвращению ущерба;
- б) мероприятий по ликвидации ущерба.

В каждой стране Евросоюза определён свой уполномоченный орган, который обязан добиваться возмещения, в том числе, посредством обеспечения собственностью или другими видами соответствующих гарантий,

от субъекта, чья хозяйственная деятельность явилась причиной нанесения ущерба или потенциальной угрозы ущерба природным ресурсам.

Субъект хозяйственной деятельности должен определить в соответствии с приложением 2 Директивы возможные меры по ликвидации ущерба и представить их перечень на утверждение в уполномоченный орган. Уполномоченный орган должен решить, какие меры по ликвидации ущерба должны быть осуществлены в сотрудничестве с данным субъектом хозяйственной деятельности. При этом Приложение 2 устанавливает общий порядок, которому необходимо следовать, выбирая наиболее эффективные меры для обеспечения ликвидации вреда окружающей среде.

Ликвидация вреда, причинённого компонентам окружающей среды, достигается через восстановление их качества до исходного состояния путем осуществления комплекса мер. При этом установлен следующий алгоритм реализации мероприятий:

а) первостепенные восстановительные меры — меры, восстанавливающие первоначальное состояние природных ресурсов и их свойств;

б) дополнительные восстановительные меры — меры, предпринятые в отношении природных ресурсов или их свойств, в случае если при осуществлении основных восстановительных мер не было достигнуто полное восстановление природных ресурсов и их свойств;

в) компенсационные восстановительные меры — любые действия, предпринятые для компенсации потерь ввиду временного ухудшения состояния природных ресурсов и их свойств, которое возникает с даты нанесения вреда и до достижения полного восстановления параметров качества окружающей среды.

Таким образом, принятая в промышленно развитых странах методология оценки экологических ущербов охватывает лишь те аспекты состояния окружающей среды, которые активно используются на рынке как элементы экономической системы. Однако, насколько такой подход является универсальным и достаточным? Учитывая постоянный тренд ухудшения параметров качества компонентов окружающей среды, и, прежде всего, на территории промышленных стран, ответ на поставленный вопрос будет отрицательным.

Рюмина Е.В. следующим образом оценивает сложившуюся ситуацию с рыночными подходами к оценке экологических ущербов:

«После принятия концепции устойчивого развития в экономике природопользования самой экономики становилось всё меньше и меньше. Имеются в виду методологические исследования, но при этом экономика, безусловно, осталась в инженерно-экономических разработках.

Это произошло, видимо, потому, что объектом исследования стала не экономическая система с особым вниманием на обратное влияние на неё природной системы в ответ на антропогенное разрушение последней, а объектом во многих случаях стала объединённая система, состоящая из экономической и экологической подсистем, и при этом *к такой объединённой системе стали применяться чисто экономические закономерности и чисто экономические методы* (выделено мною — А.Ш).

Представители такого подхода, зародившегося на Западе и оформившегося в экологическую экономику, обычно привлекают экономику для того, чтобы убедить всех в экономической ценности природы самой по себе. В этом случае эта ценность природы приобретает измерение в стоимостных единицах. Получается, что при объединении экономической и природной систем берутся единицы измерения одной из них.

Это противоречит, во-первых, основам общей теории систем, а, во-вторых, экономической теории. Предметом экономической науки является производство, распределение, обмен и потребление. В этом отношении в экономическую науку *может быть включена природная среда только в части её экономического использования* (выделено мною — А.Ш.).

По-видимому, измеряя всю природу в денежных единицах, сторонники такого подхода руководствуются гуманистическими принципами своего отношения к природе, надеясь, что чем в большую величину они оценят природу, тем большее внимание на её состояние обратят правительства. В этом они ошибаются, *т.к. экономическое руководство стран, понимая слабое отношение таких заоблачных величин к реальной экономике, просто их игнорирует»* (выделено мною — А.Ш) (45).

Обоснованность наших сомнений и выводов Рюминой Е.В. подтверждает разразившийся в конце 2008 года глобальный экономический кризис, одной из основных причиной которого подавляющее число экономистов и финансистов считают недостатки государственного регулирования рынка. Применительно к России последствия финансового кризиса проявились и в резком снижении финансирования природоохранных мероприятий, что обусловлено не сформировавшимся рынком природных ресурсов и низкими ставками платы за негативное воздействие на окружающую среду.

4.3. Пути совершенствования оценки экологических ущербов

По мнению автора наиболее перспективным подходом для оценки экологических ущербов является методология оценки ущербов экосистемным функциям окружающей среды по отношению к объекту оценки в результате реализации факторов экологической опасности на конкретной территории и за конкретный промежуток времени. Близкая методология достаточно успешно использовалась при реализации программы «Оценка экосистем на пороге тысячелетия» (Millennium Ecosystem Assessment, MA), которая была провозглашена в 2000 г. Генеральным секретарём ООН Кофи Аннаном. Исследования в рамках данной программы начались в 2001 г., а результаты опубликованы в 2005 г. Их целью было оценить последствия изменений в экосистемах для благосостояния людей и дать научную основу для деятельности, необходимой для расширения возможностей сохранения экосистем и их устойчивого использования.

При этом под *экосистемными услугами* авторы доклада понимают «выгоды, которые люди получают от экосистем. Они включают обеспечивающие, такие как продовольствие и вода; регулирующие, такие как регулирование наводнений, засух, деградации земель и болезней; поддерживающие, такие как почвообразование и круговорот питательных веществ и культурные услуги, такие как рекреационные, духовные, религиозные и другие нематериальные выгоды».

При этом *экосистема*, по мнению тех же авторов, представляет собой «динамичный комплекс сообществ растений, животных и микроорганизмов и неживой окружающей среды, взаимодействующих как функциональное единство. Люди являются интегральной частью экосистем. Экосистемы значительно варьируют по размерам, например, и временная лужица в дупле дерева, и бассейн океана представляют собой экосистемы» (60).

Ниже в таблице 4.1. приводится классификация экосистемных услуг, использовавшаяся в докладе «Экосистемы и благосостояние человека» (60), подготовленного группой авторов в рамках реализации выше упомянутой программы.

Основной вывод, к которому пришли исполнители программы, состоит в том, что деятельность человека истощает природный капитал Земли и оказывает на окружающую среду давление, при котором способность экосистем нашей планеты поддержать будущие поколения уже не является непреложной.

Таблица 4.1.

Классификация экосистемных услуг

Обеспечивающие услуги — продукты, получаемые от экосистем	
Продовольствие	Широкий набор пищевых продуктов, получаемых из растений, животных и микробов
Пресная вода	Люди получают пресную воду из экосистем. Поскольку вода необходима для существования жизни, она может рассматриваться как поддерживающая услуга
Волокна	Материалы, включающие древесину, хлопок, шерсть, шелк и т.д.
Топливо	Дерево, биологические материалы (навоз и т.д.)
Генетические ресурсы	Гены и генетическая информация, используемые для выращивания растений и животных, и биотехнологии
Регулирующие услуги — выгоды, получаемые от регулирования экосистемных процессов	
Регулирование качества воздуха	Экосистемы, с одной стороны, выделяют химические соединения в атмосферу, а с другой — удаляют их из атмосферы, воздействуя на многие аспекты качества воздуха
Регулирование климата	Экосистемы воздействуют на климат как локально, так и глобально
Регулирование эрозии	Растительный покров играет важную роль в сохранении почвы
Очистка воды и сточных вод	Экосистемы обеспечивают фильтрацию и удаление из воды органических загрязнений
Культурные услуги — нематериальные выгоды, которые люди получают от экосистем посредством духовного обогащения, развития познавательной деятельности, рекреации, эстетического опыта, рефлексии	
Культурное разнообразие	Разнообразие экосистем является одним из факторов, влияющих на разнообразие культур
Духовные и религиозные ценности	Многие религии приписывают духовные и религиозные ценности экосистемам или их компонентам
Системы знаний	Экосистемы оказывают влияние на типы систем знаний
Образовательные ценности	Экосистемы, их компоненты и процессы обеспечивают основу как для формального, так и неформального образования
Эстетические ценности	Красота и эстетические ценности в различных свойствах экосистем
Рекреация и экотуризм	Выбор места для проведения досуга на основе характеристик ландшафта
Поддерживающие услуги — услуги, необходимые для поддержки всех других экосистемных услуг	
Почвообразование	Многие обеспечивающие услуги зависят от плодородности почв и скорости почвообразования
Круговорот питательных веществ	Множество питательных веществ, необходимых для жизни, циркулируют в экосистемах
Круговорот воды	Вода циркулирует по экосистемам и является жизненно необходимой для живых организмов
Фотосинтез	Фотосинтез продуцирует кислород, необходимый многим живым организмам

Применительно к оценке ущербов представляет интерес использованный авторами доклада подход к экосистемным услугам как к природному капиталу. В рамках данного подхода возможно найти показатели, в том числе и финансовые, характеризующие не только рыночную стоимость того или иного ресурса, но и его значимость в поддержании устойчивости функционирования экосистем.

При этом должен отметить, что используемая в докладе классификация экосистемных услуг вызывает у меня массу вопросов с точки зрения типологии и оснований классификации. К примеру, круговорот воды как фундаментальный процесс присутствует в группе поддерживающих услуг и, в тоже время, в группе регулирующих услуг (очистка воды и сточных вод). Непонятно, почему в группе обеспечивающих услуг присутствует пресная вода и отсутствует атмосферный воздух, без которого невозможно существование живого в его современном виде и т.д. Поскольку целью данной работы является анализ подходов к оценке экологических рисков, то ограничимся приведёнными примерами.

Представляется, что подход к классификации должен быть принципиально иным.

Прежде всего, в основе должен лежать принцип системности, поскольку окружающая среда является сложно организованной, динамической, самоорганизующейся системой. Согласно системному принципу «любой объект (вещь, свойство, отношение, явление, процесс мира материального или идеального) есть объект-система, и любой объект-система принадлежит хотя бы одной системе объектов одного и того же рода; любая система обладает целостными (эмерджентными) признаками; она обязательно полиморфична, диссимметрична, противоречива в одних отношениях и изоморфична, симметрична, непротиворечива — в других; в ней всегда реализованы все или часть форм изменения, развития, сохранения, действия, отношения материи» (48, с. 10).

Из системного принципа применительно к анализируемой проблеме возникает два важных следствия:

Первое — любое изменение параметров состояния компонента окружающей среды на одном из его уровней организации вызывает изменения во всех его иерархических уровнях.

Второе — любое изменение параметров состояния в одном из компонентов окружающей среды вызывает изменения во всех компонентах, составляющих окружающую среду, и их иерархиях.

Следующим принципиальным моментом является то, что с позиций антропоцентризма мы, с одной стороны, должны понять, какие фундаментальные процессы эволюции окружающей нас среды позволяют удовлетворять всю совокупность потребностей человеческого обще-

ства. С другой стороны, мы должны выработать правила удовлетворения указанных потребностей, не разрушая эволюционные процессы, обеспечивающие наше существование. Другими словами, мы должны ограничить свои потребности определёнными рамками, которые сохраняют эволюцию биосферы в том канале, в котором человечество является одним из её составляющих элементов, а не источником процессов бифуркации.

На основе сказанного представляется, что определяющим при классификации свойств окружающей среды, обеспечивающих существование человеческого общества, должны быть не предоставляемые ею услуги (что является проявлением нашего эгоизма), а функции, обеспечивающие существование человеческого общества. Дабы не множить без лишней надобности сущности воспользуемся терминологией авторов докладов по оценке экосистем на пороге тысячелетия, наполнив их новым содержанием.

С учётом сказанного предлагается выделить два основных типа функций окружающей среды, которые обуславливают жизнеспособность человеческого общества — это обеспечивающие и регулирующие функции.

Обеспечивающие функции включает в себя, с одной стороны, обеспечение человеческого общества на различных уровнях организации (от индивидуума до человечества) всеми видами ресурсов (минеральные, биологические, социальные, рекреационные, эстетические, духовные и т.д.). С другой стороны, обеспечивает ассимиляцию продуктов жизнедеятельности человеческого общества в виде выбросов, сбросов, отходов, физических полей и т.д.

Регулирующие функции обуславливают сохранение параметров состояния окружающей среды в тех рамках, которые необходимы для гармоничного развития человеческого общества. К ним относятся: круговорот воды и химических элементов, биотический круговорот, геологический круговорот, почвообразование, обеспечение постоянства химического состава атмосферы (фотосинтез), регулирование климатических параметров, инженерное обеспечение функционирования объектов техносферы и т.д.

С учётом сказанного в таблице 4.2. предложена классификация обеспечивающих и регулирующих функций окружающей среды.

Классификация функций окружающей среды

<i>Обеспечивающие функции окружающей среды</i>	
<i>Вещественные</i>	Обеспечение потребностей в минеральных, водных, биологических и др. ресурсах, почвы, атмосферный воздух, ассимиляция отходов и продуктов жизнедеятельности человека
<i>Энергетические</i>	Ядерное, углеводородное сырьё, каменный уголь; солнечная и ветровая энергии; энергия приливов и отливов; гидроэнергия; растительность и производные от них
<i>Информационные</i>	Познание закономерностей развития окружающего мира (живого и косного) и конструирование техносферы на этой основе
<i>Экономические</i>	Антропогенные инфраструктурные объекты, обеспечивающие удовлетворение экономических потребностей от отдельного индивидуума до человечества в целом
<i>Социальные</i>	Обеспечение рекреационных, эстетических, духовных, религиозных потребностей людей, социальных групп и этносов
<i>Регулирующие функции окружающей среды</i>	
<i>Глобальные круговороты</i>	Круговороты химических веществ, воды, биотический и геологический круговороты
<i>Почвообразование</i>	Образование почв как основа развития жизни в соответствии с географической зональностью
<i>Фотосинтез</i>	Стабилизация качества атмосферы как фундаментальная основа поддержания необходимого содержания кислорода в атмосферном воздухе
<i>Биоразнообразие</i>	Биологическое разнообразие как базовое условие устойчивости развития биосферы
<i>Климатическая зональность</i>	Регулирование развития различных типов почв, количества осадков, солнечной инсоляции как основа развития биогеоценозов и агроценозов
<i>Регламентация человеческой деятельности</i>	Совокупность технических регламентов, моральных, правовых и этических норм и правил, регламентирующих деятельность человека

Человечеству для того чтобы выработать оптимальное поведение по отношению к окружающей среде необходимо систематизировать всю совокупность знаний как в области её обеспечивающих функций, так и в области регулирующих функций. На основе этого должна быть выработана система постулатов, определяющих поведение человека по отношению к окружающей среде.

Принятие системы ограничений в повседневной деятельности человека приведёт к новому пониманию **экосистемы**, как совокупности природных и антропогенных систем, функционирование и взаимодействие которых

регламентируется на основе установленных правовых и моральных норм и правил (52). И только тогда человечество создаст **ноосферу** — сферу разума (по В.И. Вернадскому), поскольку накопленные знания приведут к выработке экологической стратегии, согласующей поведение человека с фундаментальными процессами эволюции мира, частицей которого является он сам.

С точки зрения оценки ущербов перед экологами-экономистами встаёт серьёзная задача по стоимостной оценке вреда, нанесённого обеспечивающим и регулирующим функциям окружающей среды в результате проявления того или иного фактора экологической опасности (см. раздел 2.1.). С оценкой обеспечивающих функций, по-видимому, больших проблем не возникнет, поскольку они уже интегрированы в рынок через экономическую систему.

Оценка регулирующих функций окружающей среды потребует дополнительных исследований для выработки методов оценки экологических ущербов от нарушения указанных функций при проявлении того или иного фактора экологической опасности или их совокупности. При этом оценка ущерба должна учитывать нанесённый вред окружающей среде, как от первичных, так и производных экологических рисков по всем компонентам окружающей среды и их иерархиям. Несомненно, что разработка таких методик оценки ущерба потребует значительных усилий научного сообщества и, прежде всего, экологов-экономистов. Внедрение указанных методологических подходов к оценке экологических ущербов и в практику природоохранной деятельности будет означать создание экосистемы, обладающей своими системообразующими свойствами. Получаемые при таком подходе оценки экологического ущерба в денежных единицах (рублях, долларах, евро и т.д.) не эквивалентны денежным единицам, используемым в экономической системе, поскольку в оценку ущербов включены обеспечивающие и регулирующие функции окружающей среды. В этом случае правильнее говорить о «зелёных» рублях, как единице измерения ущербов экологической системе.

На основе опыта промышленно развитых стран и с учётом результатов проведённого анализа структура экологического ущерба должна включать в себя следующие составляющие:

- затраты на восстановление обеспечивающих и регулирующих функций окружающей среды (или её отдельных компонентов) до их первоначального состояния или затраты на их замещение;
- компенсация нарушенных обеспечивающих и регулирующих функций окружающей среды за период до их восстановления в первоначальное состояние;
- расходы на оценку экологического ущерба.

С учётом большого количества факторов экологической опасности, проявляющихся одновременно на конкретной территории, наиболее эффективными методами оценки экологических ущербов с позиций принципа комплексности оценки экологических рисков являются методы прямого счёта, к которым относятся: метод контрольных районов, аналитические методы и комбинированные методы (47).

Метод контрольных районов основан на сопоставлении параметров состояния окружающей среды в ненарушенных территориальных комплексах с нарушенными, вызванными проявлением той или иной совокупности факторов экологической опасности.

Аналитические методы применяются в случаях, когда причинно-следственные связи между проявлением фактора экологической опасности и нанесённым вредом окружающей среде можно описать с помощью математических моделей.

Комбинированные методы используются в тех случаях, когда на оцениваемой территории проявляется одновременно большое количество факторов экологической опасности, вследствие чего сложно оценить влияние на качество окружающей среды каждого из них. В этом случае выбирается несколько районов с близкими значениями состояния компонентов окружающей среды и между ними строят аналитические зависимости, между участками, на которых анализируемая группа факторов не проявлена.

5. Управление экологическими рисками

В главе 3 была дана краткая характеристика содержания этапов анализа рисков, в том числе и блока управления экологическими рисками. В данной главе рассмотрим более подробно основные принципы и методы управления экологическими рисками.

5.1. Основные принципы управления экологическими рисками

В самом общем виде в основе управления риском лежит метод оптимизации соотношений выгоды и ущерба. Алгоритм стратегии управления риском основан на логических операциях выбора направления действий в зависимости от выполнения критериев приемлемости параметров экологического риска. Указанный алгоритм реализуется в следующей последовательности:

1. Если оценка величины экологического риска показывает, что он мал по сравнению с пренебрежимо малым уровнем риска, то экологический риск принимается пренебрежимо малым и дальнейшие шаги не предпринимаются.

2. Если риск оказывается в диапазоне между пренебрежимо малым и предельно допустимым, то на основе оценки риска проводится оценка величины ущерба экологического риска. Если она удовлетворяет заданным требованиям, то дальнейшие мероприятия не планируются.

3. Если ущерб экологического риска превышает приемлемый уровень, то необходимо реализовать мероприятия, направленные на снижение риска. Если реализация планируемых мероприятий приведет к снижению ущерба экологического риска до приемлемого уровня, то задача по управлению риском решена.

4. Если экологический риск в результате оценки превысил предельно допустимый уровень и возможные мероприятия не позволяют снизить его до приемлемого уровня, необходимо предпринимать действия по избеганию данных экологических рисков.

При этом цикл управления риском как итерационный процесс основан на возможности осуществления эффективного уменьшения величины экологического риска с учётом стоимости мероприятий по снижению риска.

Для обеспечения эффективной политики управления экологическими рисками она должна базироваться на целом ряде исходных принципов.

Прежде всего, это **принцип комплексности оценки рисков** — *при оценке территории производится выявление всей совокупности первичных и производных экологических рисков, потенциально проявляющихся на данной территории.*

Из данного принципа два важнейших следствия:

Первое — необходимость определять всю совокупность первичных и производных экологических рисков, потенциально могущих оказать негативное воздействие на качество окружающей среды в районе расположения объекта оценки за конкретный промежуток времени;

Второе — при проведении оценки экологических рисков необходимо учитывать все вероятные результаты взаимодействия факторов экологической опасности на определённой территории за конкретный промежуток времени.

Необходимость использования данного принципа логически очевидна, поскольку результатом негативного изменения параметров качества окружающей среды является совокупность всех процессов и явлений, происходящих на оцениваемой территории. То или иное сочетание факторов экологической опасности может приводить как к появлению более опасных для окружающей среды процессов (синергетический эффект), так и к нейтрализации или снижению возникших возмущений в окружающей среде.

Кроме того, данный принцип следует из базовых законов общей экологии: системной организации материального мира, внутреннего динамического равновесия, развития за счёт окружающей среды (53).

Соблюдение принципа комплексности оценки экологических рисков позволяет выработать необходимый набор управленческих решений с учётом вероятного проявления и развития экологических рисков в пространственно-временных координатах.

Отсюда следует, что при оценке вреда окружающей среде и ущерба социально-экономической системе региона должны быть чётко обозначены пространственные и временные параметры.

Управление экологическими рисками, как и любое управление человеческой деятельностью, имеет ограничение в материальных и технических ресурсах. В связи с этим важно строить управление с соблюдением **принципа максимальной эффективности**, т.е. *в условиях ограниченности ресурсов необходимо выбирать такой комплекс методов управления, который даёт максимально возможный эффект по снижению вероятности проявления факторов экологической опасности и минимизирует вред и ущерб окружающей среде.*

Для этого на стадии комплексной экологической оценки территории производится оценка количественных показателей как отдельных экологических рисков, так и их совокупности. По показателям потенциальной опасности и масштабов возможного ущерба производится ранжирование экологических рисков по степени опасности. Результаты ранжирования являются основой для выбора приоритетных мер по управлению экологическими рисками.

Данный принцип является отражением принятого в международной практике подхода ALARA (as low as reasonably applicable). Это подход к управлению риском, который подразумевает его максимально возможное снижение, достигаемое за счёт реально имеющихся ресурсов. Особенность

подхода заключается в преимущественной ориентации не на жесткие нормативы, а на такие решения, которые оптимальны с экономической точки зрения.

Требования к качеству окружающей среды, во многом, носят антропоцентричный характер. В связи с этим, к параметрам качества окружающей среды относятся не только химические, физические, биологические показатели, но и параметры, отражающие эстетические и духовные запросы общества.

С учётом сказанного, при оценке требований к качеству окружающей среды должен выполняться **принцип доминирования интересов социума**: *никакая хозяйственная и иная деятельность не может быть оправдана если выгода от нее для общества в целом не превышает вызываемого ею экологического ущерба*.

Данный принцип постулируется в одном из важнейших государственных документов России «Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию», в котором он сформулирован следующим образом: «...никакая хозяйственная деятельность не может быть оправдана, если выгода от нее не превышает вызываемого ущерба».

При этом, учитывая то обстоятельство, что выгода и ущерб от конкретной деятельности могут «достаться» разным членам общества, тем не менее, считается необходимым исходить из принципа общего блага от этой деятельности.

Изложенный принцип в общем случае, если его использовать без каких-либо ограничений, может содержать серьезное противоречие с реальной действительностью. Данный принцип основан на стремлении к достижению максимально возможного уровня благосостояния общества в целом, которое можно считать аксиоматичным только в условиях равномерного распределения как выгоды, так и ущерба среди всех членов общества. В действительности, характерной особенностью нашей жизни являются ситуации, в которых негативные и позитивные результаты любой деятельности распределяются между членами общества крайне неравномерно: определённая группа населения испытывает ущерб от той деятельности, которая выгодна для другой группы. Чтобы исключить это противоречие, необходимо ввести определенные ограничения на практическую деятельность, которые гарантировали бы реализацию материальных и духовных потребностей каждого отдельного индивидуума при условии обеспечения его личной экологической безопасности. С учётом сказанного, использование вышеуказанного принципа должно сопровождаться следующими обязательными условиями (41):

1. Деятельность, при которой отдельные индивидуумы подвергаются чрезмерному риску, не может быть оправдана, даже если эта деятельность выгодна для общества в целом.

2. Члены общества добровольно соглашаются на наличие в их жизни приемлемого экологического риска от той или иной деятельности, которая требуется для удовлетворения их материальных и духовных потребностей.

3. Должны быть предприняты все возможные меры для защиты каждой личности от чрезмерного риска. Затраты на эти меры включаются в общую сумму затрат на данный вид деятельности и, таким образом, учитываются при оценке полезности реализации данного проекта или вида деятельности для общества в целом. При выборе конкретных мер защиты от чрезмерного риска необходимо в обязательном порядке учитывать мнение индивидуума, нуждающегося в такой защите.

Указанные условия базируются на понятии о чрезмерном экологическом риске (см. раздел 2.5.). Применительно к человеку его трактуют как понятие о предельно допустимом уровне (ПДУ) риска для индивидуума.

Принятое конкретное значение для ПДУ как обязательное условие должно соответствовать социальным требованиям и, в то же время, обеспечивать дальнейшее развитие экономики рассматриваемой экосистемы.

Приведённые рассуждения относительно индивидуума, несомненно, являются проявлением антропоцентризма. Однако, нельзя забывать о том, что человек является одним из элементов биосферы, и его личная безопасность определяется, прежде всего, устойчивостью биосферы (биогеоценозов применительно к оцениваемой территории). Именно такой подход заложен автором в определении *предельно допустимого экологического риска* как максимального уровня экологического риска, который определяется недопущением необратимых процессов деградации окружающей среды, независимо от интересов различных социальных групп и этносов.

На современном этапе эволюции человеческого общества оно превратилось, по словам В.И. Вернадского, в ведущую геологическую силу (7). По отношению к окружающей среде это означает, что человеческая деятельность стала одной из важнейших причин бифуркационных процессов, вызываемых загрязнением окружающей среды. Отсюда следует, что человеческая деятельность должна быть строго регламентирована, чтобы избежать необратимых негативных процессов в изменении параметров качества окружающей среды.

В связи с этим представляется, что политика в области управления экологическими рисками должна строиться с соблюдением принципа

экологического императива, который может быть сформулирован в следующем виде: *управление экологическими рисками должно осуществляться в рамках строгой экологической регламентации любого вида антропогенной деятельности.*

Данный принцип является следствием одного из базовых законов общей экологии — закона необходимой регламентации воздействия человека на окружающую среду (53).

Важно отметить, что внедрение на предприятиях управления экологическими рисками в рамках общей системы экологической безопасности конечном счете экономически состоятельны, поскольку это позволяет обеспечить как повышение его эколого-экономической устойчивости, так и долгосрочные экономические выгоды. Последнее становится особенно актуальным с учётом предпринимаемых усилий Президента страны по повышению ответственности природопользователей за негативное воздействие на окружающую среду (см. материалы заседания президиума Госсовета 27.05.10 г.).

5.2. Методы управления экологическими рисками

Как уже отмечалось в главе 3 основные методы управления экологическими рисками по своей целевой установке можно разделить на четыре группы: 1) *позволяющие избежать риска*; 2) *снижающие вероятность проявления экологического риска*; 3) *уменьшающие наносимый ущерб от проявления экологического риска*; 4) *передачи риска другим объектам* (47).

Методы избегания риска предполагают выработку стратегии поведения объекта, которая изменяет характер его функционирования и приводит к исключению ситуаций, в которых высока возможность проявления конкретного фактора экологической опасности. Примерами могут быть: перепрофилирование хозяйственной деятельности, смена маршрута транспортировки экологически опасного груза, перенос предприятия в зону с меньшей сейсмической активностью, изменение технологии производства и т.п.

Методы, снижающие вероятность проявления экологического риска, предполагают измерение условий функционирования объекта, не затрагивая его характера. В качестве примера можно привести замену технологии производства на менее опасную, повышение квалификации персонала с целью уменьшения вероятности проявления факторов экологической опасности, модернизация природоохранного оборудования и сооружений и т.п. Из приведённого перечисления следует, что данные методы направлены на снижение вероятности проявления экологических рисков, причинно-следственно связанных с антропогенными факторами экологической опасности. Указанные методы не могут снизить вероятность проявления экологических рисков, связанных с природными факторами экологической опасности, поскольку их проявление обусловлено эволюцией окружающего человека мира.

Методы, уменьшающие ущерб от проявления экологического риска, предполагают усиление степени защищенности объекта. К ним следует отнести любые меры, направленные на снижение масштабов проявления факторов экологической опасности. В виду многообразия факторов экологической опасности (см. раздел 2.2.) набор таких мер также многообразен: от повышения устойчивости объектов техносферы (строительство дамб от наводнений, сейсмически устойчивых зданий и сооружений, использование антикоррозионного покрытия для оборудования и зданий и т.д.) до миротворческих операций по борьбе с терроризмом, сепаратизмом и различных видов экстремизмом.

Передача риска обычно осуществляется в виде страхования собственных возможных убытков от последствий проявления факторов

экологической опасности или ответственности перед третьими лицами за причинённый им ущерб. Существует специальный вид страхования — экологическое страхование и страхование в сфере природопользования, которое занимается вопросами именно страхования убытков и ущербов, обусловленных нанесением вреда окружающей среде.

Реализация каждого из выше перечисленных методов предполагает определенные затраты, которые могут значительно различаться по своему уровню. Проблема управления экологическими рисками заключается в определении и внедрении в практику «оптимального» набора таких методов, которые позволяют уменьшить совокупные издержки объекта, обусловленные загрязнением окружающей среды или получить максимально возможную в такой ситуации выгоду (принцип максимальной эффективности). Отметим, что в общем случае совокупные издержки можно определить как сумму убытков объекта, обусловленных проявлением фактора экологической опасности, и затрат, связанных с мерами по снижению экологических рисков.

При этом следует подчеркнуть, что снижение совокупных издержек обычно рассматривается как цель управления в случае чистых рисков, а получение максимально возможной прибыли — в условиях спекулятивных рисков. В связи с этим следует различать: управление, непосредственно предполагающее снижение величины риска (в основном, в случае чистых рисков), и управление объектом в условиях существования риска (в случае спекулятивных рисков).

Тихомиров Н.П. и др. предлагают несколько методов для выбора управленческих решений по снижению рисков (47):

Метод *анализа затрат и выгод* при выборе управляющих воздействий по снижению риска применяется в тех случаях, когда и уровни риска, и меры по его сокращению могут быть однозначно выражены в стоимостном виде. Например, средние потери населения выражаются через показатели стоимости человеческой жизни, и затраты по защите населения также оцениваются в стоимостной форме. При этом при чистых рисках «выгоды», как правило, определяются по величине снижения совокупных издержек объекта в результате применения специальных мер, в спекулятивных — по разнице между полученной прибылью и понесенными издержками.

При невозможности получения стоимостной характеристики риска обычно используется *метод сопоставления уровней риска, выраженных соответствующими нормативами затрат, необходимых для его снижения в расчёте на единицу риска, и выгод, выраженных в стоимостной форме*. Например, риск выражается вероятностью гибели индивидуума, а затраты на его сокращение DDE_LINK1 — объемом средств, необходимых для уменьшения этой вероятности до установленного уровня.

Метод анализа эффективности затрат часто используется при определении лучшего набора мероприятий, необходимых для достижения заданной цели (к примеру, для снижения величины риска до приемлемого уровня). Эффективность таких мероприятий определяется величиной необходимых для их осуществления затрат.

При выборе методов управления экологическими рисками наряду с экономической эффективностью необходимо учитывать и ряд ограничений, обусловленных особенностями взаимодействия экономики и природы, необходимостью поддержания окружающей среды в устойчивом состоянии, разумной защищенности собственно человека от неблагоприятного влияния окружающей среды и т.п. Из этого следует вывод, что экологическая политика в области управления риском должна проводиться в рамках допустимых антропогенных нагрузок на биосистемы. Иными словами, никакие экономически оптимальные решения не могут быть приняты, если они влекут за собой антропогенные нагрузки на окружающую среду, превышающие её ассимиляционный потенциал.

Кроме того, при выборе методов управления должны учитываться и ограничения, вытекающие из требований обеспечения защищенности человека от неблагоприятных воздействий. В связи с этим, методы управления рисками не могут быть оправданы, если в результате их применения жизнь человека подвергается чрезмерному риску, даже если объект (или общество в целом) получает в этом случае ощутимую выгоду.

Учёт подобных ограничений, в свою очередь, накладывает специальные ограничения на область существования значений экологического риска, которая в общем случае разбивается на три зоны (47):

1. *Зона чрезмерного риска, в которой величина экологического риска превышает предельно допустимые значения. Указанная величина определяется недопущением* необратимых процессов деградации окружающей среды, независимо от интересов различных социальных групп и этносов. В данном случае, если существующие методы управления экологическими рисками не позволяют снизить уровень риска до величины, находящейся за границей этой области, то применяются методы избегания рисков (закрытие производства, перепрофилирование, выселение людей и т.п.).

В экологической сфере данная область часто определяется по характеристике устойчивости элементов биосферы, включая человека. Это означает, что величина антропогенной нагрузки на окружающую среду не должна превышать значений, при которых биосистема ещё способна сохранять свои основные свойства и ассимилировать результаты этого воздействия без необратимых процессов деградации.

2. *Область приемлемого риска, которая характеризуется величиной* экологического риска, оправданной с точки зрения современного

уровня социально-экономического и культурно-исторического развития государства и этноса, его населяющего. В данном случае затраты на снижение рисков становятся экономически нецелесообразным, поскольку представляются чрезмерными, ввиду достижения необходимого уровня экологической безопасности.

3. *Область целесообразного риска*, значения показателей риска в которой находятся в зоне между приемлемым и чрезмерным уровнями. Применение мероприятий по управлению риском в этом случае может принести существенный эффект в виде экономии суммарной величины издержек, снижения социального риска, увеличению устойчивости био-геоценозов и т.п.

В принципе, управление экологическими рисками должно стать одним из основных элементов государственной *экологической политики*. Для этого в первую очередь необходимо определиться с методологией идентификации совокупности факторов экологической опасности, проявляющихся на конкретной территории. С этой целью на стадии комплексной экологической оценки идентифицируются экологические риски как причины вероятного проявления факторов экологической опасности, классификация которых изложена в главе 2. Затем производится их ранжирование, с учётом его результатов вырабатывается стратегия управления экологическими рисками на различных уровнях государственного и административного управления. Таким образом, реализация экологической политики должна охватывать все уровни управления: предприятие–муниципальные органы управления–субъект федерации–общегосударственный.

Особенно важную роль должна выполнять *экологическая экспертиза* на стадии проектирования объектов хозяйственной и иной деятельности. Выявление экологических рисков должно входить в процедуру оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС), по результатам которой разрабатываются мероприятия по снижению экологических рисков, а в случае, если проведённые оценки указывают на чрезмерный экологический риск, это должно быть основанием для отказа от реализации проекта.

Для действующих предприятий экологическая политика интегрируется в общую систему управления. С целью снижения экологических рисков наиболее эффективной является *система экологического менеджмента* (СЭМ), создаваемая на основе требований международного стандарта ИСО 14001-2007. Достоинством СЭМ является то, что она включает в себя разработку серии стандартов предприятия и предусматривает их регулярную актуализацию. Кроме того СЭМ подлежит сертификации в соответствии с требованиями ИСО 14000 и регулярного подтверждения её эффективности. Всё это делает СЭМ популярной и востребованной.

К 2008 году сертификаты на соответствие стандартам ISO получили более 800 тысяч организаций по всему миру, как частные, так и государственные. В списке стран, в которых больше всего зарегистрировано сертификатов ISO 14001 — страны с развитой или динамично развивающейся экономикой. В Китае внедрение систем экологического менеджмента является частью государственной политики. По прогнозу Председателя ISO/ТК 2007 и других экспертов к 2010 году от 90 до 100% крупных компаний мира, включая транснациональные, будут сертифицированы.

ЕС объявило о своем намерении допускать на рынок стран содружества только сертифицированные компании. В США растет число компаний, объявивших, что будут работать только с теми поставщиками, которые прошли сертификацию на соответствие МС ISO 14001.

Мировая ядерная энергетика лидирует среди других отраслей промышленности в разработке и сертификации систем экологического менеджмента атомных станций. Сертификаты соответствия имеют свыше 80% всех атомных станций мира, в том числе все атомные станции, входящие в состав ОАО «Концерн «Росэнергоатом».

В России по ИСО 14001 сертифицировано более 300 крупных предприятий РФ, из них такие как:

- нефтетранспортирующие предприятия, проектные организации, нефтепорты, входящие в АК «Транснефть»;
- нефтегазовые предприятия, входящие в ОАО «ГАЗПРОМ», «НОВА-ТЭК», «ЛУКОЙЛ» и др.;
- ряд предприятий оборонной промышленности.

Однако, в целом для РФ внедрение СЭМ в практику природоохранной деятельности катастрофически отстаёт от мировых тенденций, несмотря на то, что международные стандарты ИСО 14000 приняты в качестве национальных стандартов серии ГОСТ Р ИСО 14000.

Как отмечалось выше, одним из методов управления экологическими рисками является *экологическое страхование*, при котором происходит передача риска третьей стороне. При этом компенсация ущерба, обусловленного ухудшением качества окружающей среды, предполагает возмещение потерь третьей стороне, если это ухудшение произошло по вине рассматриваемого объекта. Подобная компенсация часто включает в себя и затраты на ликвидацию последствий загрязнения (очистка водоемов, восстановление ландшафта, ликвидация разливов и т.п.).

К глубокому сожалению развитие экологического страхования в России сдерживается отсутствием закона об экологическом страховании. Насколько известно автору первые попытки по разработке данного закона предпринимались ещё в 1997 г. Новый проект законопроекта «Об

обязательном экологическом страховании» был разработан рабочей группой при Комитете по науке, культуре, образованию, здравоохранению и экологии Совета Федерации в 2004 году и до настоящего времени он не включен в план работы ГД.

Установление стандартов качества окружающей среды, нормативов безопасности для промышленных объектов — источников экологического риска и контроль за их соответствием осуществляются в ходе *экологической сертификации*. По существу, экологический сертификат является документом, подтверждающим соответствие качества окружающей среды и/или риска аварий и катастроф с экологическими последствиями на промышленных объектах принятым стандартам. К глубокому сожалению и в данной области мы также отстаём от промышленно развитых стран, в которых широко развивается система сертификации по применению энергосберегающих и природоохранных требований («зелёные стандарты») при проектировании и строительстве самых разных объектов.

Стандарты «зелёных зданий» определяют критерии экологичных построек и формулируют условия их создания и эксплуатации. Они широко используются Европейским Союзом, Северной Америкой, Австралией, странами Азии и начинают применяться на Среднем Востоке и в Латинской Америке. Главными силами, разрабатывающими и распространяющими стандарты построек нового качества, являются Советы по «Зелёным зданиям» отдельных стран и Всемирный совет по «Зелёным зданиям» (WGBC). В нем представлены Австралия, Бразилия, Канада, Индия, Мексика, Япония, Новая Зеландия, Испания, Тайвань, Объединённые Арабские Эмираты, Великобритания и Соединённые Штаты. В создании стандартов «зелёного здания» принимают участие национальные правительства, а также строительные фирмы и компании, специализирующиеся на энергосбережении.

Начало «зелёных стандартов» было положено в 1990 году в Великобритании, когда был обнародован стандарт «зелёных зданий» «BREEAM» (Метод оценки окружающей среды). Его создание положило начало развитию подобных стандартов во всем мире. В 2000 году он был пересмотрен и с тех пор подвергается ежегодной коррекции.

Стандарт «BREEAM» оценивает экологическую эффективность зданий, он применим не только к новым, но и к уже существующим зданиям. В его основе лежат нормативы использования земельных участков, энергии, воды и строительных материалов. Здания, сертифицированные по стандарту «BREEAM», обеспечивают минимальное загрязнение окружающей среды, высокий уровень экологической безопасности для проживающих в них людей, эксплуатацию таких построек сопровождает профессиональный экологический менеджмент.

«BREEAM» актуален для самых разных типов зданий: офисных, жилых, промышленных, торговых, общественных и др. Он служит основой для многих «зелёных» стандартов, распространившихся по всему миру. Недавно разработанный стандарт «BREEAM International» служит для адаптации «зелёного строительства» за пределами Великобритании.

В 2002 году Организация «USGBC» (Совет США по «зелёным зданиям») обнародовала стандарт «LEED» (Лидерство в энергоэкономичном и природоохранном проектировании), представляющий программу оценки здания и присвоения ему рейтинговых баллов. Основой для его создания послужил английский стандарт «BREEAM».

«LEED» оценивает экологическое состояние земельного участка, экономное использование воды и электроэнергии, влияние здания на загрязнение атмосферы, качество строительных материалов, характеристики внутреннего микроклимата, примененные инновации, оригинальность дизайна. «LEED» актуален для самых разных строительных проектов нового строительства, глобальных реновационных проектов, внутренней реконструкции зданий, проектов по созданию коммерческих интерьеров.

В последнее время многие страны Европейского Союза проявляют заметную активность в распространении энергоэкономичных «зелёных зданий», причём введение экологических стандартов происходит на правительственном уровне. В Финляндии, например, распространён стандарт «PromiseE», принятый в 2003 году. Он применяется для оценки новых и давно существующих жилых, офисных и торговых зданий. «PromiseE» использует критерии внутреннего климата, качества воздуха, освещения, влажности — они направлены:

- на обеспечение здоровья находящихся внутри людей;
- эффективного использования электроэнергии, экономичного потребления воды, земли, строительных материалов;
- на гарантированное рациональное использование природных ресурсов;
- минимизацию загрязнения атмосферы и уровня загрязнения сточных вод;
- утилизацию отходов, сохранение биоразнообразия;
- снижение экологического риска, связанного с проблемами выбора строительной площадки, строительных материалов, хладагентов.

Стандарт «Passivhaus» появился в Германии в 1990 году. В 2004 году он был пересмотрен, его новый вариант распространяется по европейским странам. Собственно говоря, «Passivhaus» нельзя отнести к стандартам «зелёных зданий», потому что он сфокусирован на эффективном ис-

пользовании электроэнергии, применении экологически чистой энергии и снижении транспортных загрязнений. Этот стандарт задал направление разработке проектов построек, потребляющих минимальный объём электроэнергии.

Италия интегрировала стандарт «Passivhaus» в свой стандарт «Casaclima-Klimahause», который сконцентрирован на проблемах возобновляемых источников энергии, «зелёных технологиях» и экологически чистых строительных материалах.

Представляется, что накопленный опыт внедрения зелёных стандартов в мире может быть использован и в России, что позволит провести их внедрение в более короткие сроки.

Нормирование качества окружающей среды также является важным элементом экологической политики, поскольку определяет граничные воздействия на компоненты окружающей среды. С целью контроля соблюдения параметров воздействия на окружающую среду субъекты хозяйственной и иной деятельности разрабатывают программу производственного экологического контроля. По результатам контроля реализуется комплекс мероприятий по снижению воздействия на окружающую среду, что приводит к снижению экологических рисков. Детально роль нормирования в снижении экологических рисков охарактеризована в разделе 2.4. данной монографии.

На стадии идентификации и оценок экологических рисков в промышленно развитых странах широко используется также *экологический аудит*, который представляет собой объективную, вневедомственную, независимую проверку деятельности объекта на предмет её соответствия определенным критериям, экологическим нормам, стандартам, правилам и разработку системы корректирующих (улучшающих) мер. Как видим, в отличие от экологической экспертизы, предметом которой является намечаемая деятельность, экологический аудит рассматривает, проверяет и даёт оценку реальной деятельности хозяйственного объекта (предприятия, муниципального образования, природно-хозяйственного комплекса и т.п.). Основной задачей экологического аудита является уточнение характеристик риска перед принятием управленческих решений, направленных на его снижение. Широкое внедрение экологического аудита в практику природоохранной деятельности и, в том числе, при управлении экологическими рисками сдерживается отсутствием федерального закона об экологическом аудите.

Элементы управления экологическими рисками осуществляются также и при выполнении *государственного экологического контроля* специально уполномоченными государственными органами в области охраны окружающей среды и природопользования. Указанный конт-

роль осуществляется федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и направлен на предотвращение, выявление и пресечение нарушений законодательства в области охраны окружающей среды, обеспечение соблюдения субъектами хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе, нормативов и нормативных документов в области охраны окружающей среды.

После обоснования совокупности методов управления экологическими рисками приступают к их практической реализации. Самым важным на данной стадии является организационное, материально-техническое и кадровое обеспечение выбранной стратегии управления экологическими рисками.

В организационном плане должны быть определены ответственные за реализацию выбранной стратегии и её место в общей системе управления предприятием, а также разработаны необходимые нормативно-методические документы (приказы, инструкции, методические указания, корпоративные стандарты и т.д.). Кроме того, должны быть выделены требуемые материальные и технические ресурсы, позволяющие реализовать весь комплекс мероприятий по управлению экологическими рисками. Руководство и персонал предприятия, ответственные за реализацию мероприятий по управлению рисками, должны обладать необходимой профессиональной подготовкой.

В целом же, необходимо отметить, что проблема эффективного управления экологическими рисками не может решаться изолированно и бессистемно. В стратегическом плане необходимо разрабатывать национальную экологическую политику и создавать национальную систему экологической безопасности как универсальный инструмент по её реализации. Одной из задач данной системы является эффективное управление экологическими рисками.

Заключение

Проведённый анализ состояния проблемы оценки экологических рисков показал, что данный метод управления природоохранной деятельностью в России практически не используется. Причина сложившейся ситуации заключается в том, что для оценки экологических рисков отсутствуют базы данных, характеризующих масштабность и частоту их проявления. Кроме того, существующие методики оценки экологических ущербов не соответствуют сложившимся в стране социально-экономическим отношениям и подавляющее их число (см. приложение 2) не имеют необходимого юридического статуса для использования в природоохранной деятельности.

Более того, ведущиеся разработки в области экологических рисков ограничиваются, как правило, анализом ситуаций, связанных с негативным воздействием на окружающую среду при нарушении регламентов эксплуатации технологического оборудования. Именно на такие ситуации ориентированы и методики оценки экологического ущерба.

В промышленных странах оценка экологических ущербов напрямую связана с нарушением функционирования экономической системы при нанесении вреда окружающей среде и включает в себя затраты:

- на восстановление природных ресурсов до их первоначального состояния или их замещение;
- компенсацию нарушенных функций природных ресурсов за период до их восстановления в первоначальное состояние;
- расходы на оценку ущерба.

Таким образом, оценка ущербов достаточно эффективно работает применительно к рыночным отношениям, рассматривающим окружающую среду как ресурс, удовлетворяющий те или иные потребности человека. При этом оценка экологических ущербов производится на основе законов развития экономической системы и с использованием её единиц измерения (рубли, доллары, фунты, юани и т.д.).

Однако, при таком подходе не производится оценка ущерба эколого-экономической системе, которая также обладает своими системообразующими свойствами. По результатам проведённого анализа предлагается проводить оценку экологических ущербов на основе оценки величины ущерба, наносимого обеспечивающим и регулирующим функциям окружающей среды потенциальным проявлением совокупности факторов экологической опасности на конкретной территории и за определённый промежуток времени. Определение величины ущерба можно производить в денежном выражении, однако в этом случае это будут «зелёные»

деньги, поскольку в величину экологического ущерба включается ущерб как обеспечивающим, так и регулирующим функциям окружающей среды. Реализация такого подхода потребует кардинального изменения управления природоохранной деятельностью, а именно создание Национальной системы экологической безопасности.

При этом под *системой экологической безопасности* автором понимается механизм, обеспечивающий допустимое негативное воздействие природных и антропогенных факторов экологической опасности на окружающую среду и самого человека. На каждом уровне организации система экологической безопасности функционально состоит из трех стандартных модулей, логически дополняющих друг друга и только в своем единстве составляющих саму систему, — это *комплексная экологическая оценка территории, экологический мониторинг и управленческие решения (экологическая политика)*.

Управление экологическими рисками является одним из составляющих элементов системы экологической безопасности. При проведении комплексной экологической оценки территории производится идентификация и анализ экологических рисков. На основе полученных результатов организуется подсистема мониторинга экологических рисков, в задачу которой входит анализ, определение количественных показателей величины экологических рисков и прогноз вероятности их проявления на оцениваемой территории. Совокупность полученных данных позволяет перейти к выбору методов управления экологическими рисками как элемента экологической политики, реализуемой органами государственного и административного управления на оцениваемой территории.

Предлагаемый подход к анализу, оценке и управлению экологическими рисками потребует решения целого ряда задач. Прежде всего, необходимо определиться с совокупностью факторов экологической опасности, которые будут вовлечены в процедуры идентификации, анализа, мониторинга и управления. Кроме того, необходимо разработать и законодательно утвердить методы денежной оценки ущербов обеспечивающим и регулирующим функциям окружающей среды от потенциального проявления всей совокупности факторов экологической опасности на оцениваемой территории. Также потребуются наладить систему регистрации последствий проявления экологических рисков, создавая с этой целью соответствующие базы данных. Реализация указанного подхода к оценке и управлению экологическими рисками позволит эффективно развивать экологическое страхование и экологический аудит. Однако для этого должна быть выработана государственная экологическая политика и система управления ею, включающая в себя всю иерархию государственного и административного управления и

вмещающая в себя все компоненты окружающей среды на всех иерархических уровнях её системной организации.

Несомненно, это является архисложной задачей, как в управленческом, так и научно методическом планах. Однако я убеждён, что только реализация выше указанного подхода позволит нам кардинальным образом согласовать деятельность человека с фундаментальными процессами эволюции окружающего нас мира и человеческого общества как одного из составляющих его элементов. И именно такой подход позволит решить стратегическую задачу — обеспечение благоприятной окружающей среды для населения нашей страны. Любые иные подходы на сегодня исчерпали себя, подтверждением чего является устойчивый тренд снижения параметров качества окружающей среды в планетарном масштабе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. М.: "ЮНИТИ". 1998, 455 с.
2. Акт о национальной политике в области окружающей среды, 1969 г., США.
3. Бобылев С.Н., Захаров В.М. Экосистемные услуги и экономика. М.: Институт устойчивого развития/Центр экологической политики России 2009, 72 с.
4. Боголюбов С.А. Правовые направления и проблемы экологической политики России. Бюллетень Центра экологической политики России, №3, 1998, 23–24 с.
5. Вагурин В.А. Синергетика эволюции современного мира. М.: Ком. Книга, 2006, 216 с.
6. Васильева М.И. Правовые проблемы организации управления в сфере охраны окружающей среды. М.: Акрополь, ЦЭПР, 2004, 254 с.
7. Вернадский В.И. Размышления натуралиста. Книга 2. Научная мысль как планетное явление. М.: Наука. 1977, 191 с.
8. Водный кодекс Российской Федерации, №74-ФЗ от 03.06.2006.
9. Воробейчик Е.Л. Экологическое нормирование токсических нагрузок на наземные экосистемы. (Институт экологии растений и животных УРАН, автореферат на соискание д.б.н., Екатеринбург, 2009).
10. ГОСТ Р ИСО 14050-99 «Управление окружающей средой. Словарь».
11. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды Российской Федерации в 2006 году». М.: 2007 г., 480 с.
12. ГОСТ Р ИСО 14001-2007 «Национальный стандарт РФ системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению», 2007.
13. Градостроительный кодекс Российской Федерации. №190-ФЗ от 29.12.04.
14. Декларация Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию. Экос-информ. №3–4, 1994.
15. Денисов В.В. и др. Экология. М.: Вузовская книга, 2002, 728 с.
16. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации. (www.rg.ru/oficial/doc/min_and_vedom/mim_bezop/doctr.shtm).
17. Директива 2004/35/СЕ Европейского парламента и Совета от 21 апреля 2004 «Об экологической ответственности в отношении предотвращения и ликвидации вреда окружающей среде».
18. Закон «О комплексном реагировании, ответственности и полном

возмещении ущерба окружающей среде» от 1980 г., (Comprehensive environmental response, compensation and liability act) (CERCLA)–США.

19. Закон «О загрязнении нефтепродуктами» от 1990 г., (Oil pollution act) (OPA)–США.

20. Земельный кодекс РСФСР, принят Верховным Советом РСФСР 25.04.91.

21. Конституция Российской Федерации, принята всенародным голосованием 12.12.93. М.: Юрид. лит., 1993.

22. Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию, утверждена Указом Президента РФ 01.04.96 г., №440.

23. Концепция национальной безопасности Российской Федерации. Утверждена Указом Президента РФ 17.12.97 г., №1300 (в редакции Указа Президента РФ от 10.01.2000 г.).

24. Лесной кодекс Российской Федерации от 19.03.97. №60-ФЗ.

25. Медведева О.Е. Современные методы стоимостной оценки вреда окружающей среде (экологического ущерба). Доклад на Совещании Росприроднадзора РФ «Проблемы и практика расчёта ущерба окружающей среде при обнаружении нарушений природоохранного законодательства», Москва, 20 февраля 2007 г.

26. Медведева О.Е., Вакула М.А. Правовые и экономические основы применения современной методологии стоимостной оценки ущерба, причиняемого окружающей среде и природным ресурсам. <http://www.ecoguild.ru/docs/2007medvedevavakula.doc>.

27. Мочалова Л.А. Методология и механизмы обеспечения экологической устойчивости предприятия. Автореферат на соискание д.э.н. Екатеринбург, 2009, 39 с.

28. «О техническом регулировании», Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. №184-ФЗ.

29. Об отходах производства и потребления. №89-ФЗ от 24.06.98.

30. Об охране атмосферного воздуха. №96-ФЗ от 04.05.99.

31. Об охране окружающей среды. №7-ФЗ от 10.01.02.

32. Об особо охраняемых природных территориях №33-ФЗ от 14.03.95.

33. Об экологической экспертизе. №174-ФЗ, от 23.11.95.

34. О безопасности. Закон РФ №2446-1 от 05.03.92.

35. О животном мире. №52-ФЗ от 24.04.1995.

36. О недрах №2395 – ФЗ от 21.02.1992.

37. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения. №52-ФЗ от 30.03.1999.

- 38.** О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития, утверждена Указом Президента РФ 04.02.94 г., №236.
- 39.** Правила оценки ущерба природным ресурсам в соответствии с законом США «О загрязнении нефтепродуктами» (Oil Pollution act) от 1990 г.
- 40.** Правила оценки ущерба природным ресурсам в соответствии с законом «О комплексном реагировании, компенсации и ответственности за ущерб окружающей природной среде» (CERCLA) от 1980 г. (США).
- 41.** Подходы к управлению экологическим риском http://revolution.allbest.ru/ecology/00013495_0.html.
- 42.** Ревич Б.А., Авалиани С.Л., Тихонова Г.И. Основы оценки воздействия загрязненной окружающей среды на здоровье человека. М.: Акрополь, ЦЭПР, 2004, 268 с.
- 43.** Рекомендательный законодательный акт «О принципах экологической безопасности в государствах содружества». Принят постановлением Межпарламентской Ассамблеи государств-участников СНГ. 29.12.92 г.
- 44.** Решение Общественной палаты РФ по вопросу «Об экологически устойчивом развитии». Принято на пленарном заседании Общественной палаты Российской Федерации 9 февраля 2007 года (см. сайт ОП РФ <http://www.oprf.ru>)
- 45.** Рюмина Е.В. Показатель ущерба как экономический инструмент сохранения окружающей среды. Труды VII Всероссийской конференции «Теория и практика экологического страхования: устойчивое развитие». М.: ИПР РАН. 2007., 110–124 с.
- 46.** Стратегия национальной безопасности до 2020 года (Указ Президента РФ №537 от 12.05.09).
- 47.** Тихомиров Н.П. и др. Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003, 350 с.
- 48.** Урманцев Ю.А. Глобальная стратегия сохранения и преобразования систем биосферы. Сборник: Современные проблемы изучения и сохранения биосферы. Т. III. С.-П. Гидрометеиздат. 1992, 8–16 с.
- 49.** Харченко С., Ананьева Р. Ретроспектива международного опыта анализа рисков. Журнал Международная экономика, 2008, 6, 61–69 с.
- 50.** Шмаль А.Г. Методологические основы создания систем экологической безопасности территорий. МП «ИКЦ БНТВ». 2000 г., г.Бронницы, 216 с.
- 51.** Шмаль А.Г. Экологическая безопасность в системе государственного управления. МП DDE_LINK2 «ИКЦ БНТВ», 2001 г., г.Бронницы, 76 с.
- 52.** Шмаль А.Г. Введение в общую экологию. М.: Всероссийское изд-во ЗАО «Современные тетради», 2003, 215 с.

- 53.** Шмаль А.Г. Национальная система экологической безопасности (методология создания). МП ИКЦ «БНТВ» 2004, г. Бронницы, 200 с.
- 54.** Шмаль А.Г., Шмаль Т.В. Муниципальная система экологической безопасности (настольная книга муниципального эколога). МП ИКЦ «БНТВ» 2005, г. Бронницы, 424 с.
- 55.** Шмаль А.Г. Российская демократия как фактор экологической опасности. МП ИКЦ «БН-ТВ» 2008, г. Бронницы, 204 с.
- 56.** Хильченко Н.В., Литвинова А.А. Экономическая оценка экологического ущерба (на примере Свердловской области). www.uran.ru/reports/usspe_c_2003/thesesofreports/t111.htm
- 57.** Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность. М.: Академия, Юнити-Дана, 2003, 751 с.
- 58.** Экологическая доктрина Российской Федерации. М.: Государственный центр экологических программ, 2002, 40 с.
- 59.** Экосистемы и благосостояние человека. Синтез. Доклад международной программы «Оценка экосистем на пороге тысячелетия» 2005, 154 с.
- 60.** Яжлев И.К. О состоянии методического обеспечения оценки ущерба природной среде в РФ и за рубежом. <http://www.aekos.ru>.
- 61.** Ясвин В.А. Формирование экологической культуры. М.: Акрополь, ЦЭПР, 2004, 196 с.

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Антропогенное воздействие на окружающую среду — изменение параметров качества компонентов окружающей среды в результате хозяйственной и иной деятельности человека.

Антропогенный объект — объект, который сохраняет свою структурно-функциональную целостность только благодаря вещественному, энергетическому и информационному обеспечению человеком.

Антропогенные факторы экологической опасности — процессы и явления, обусловленные деятельностью человека, приводящие к изменению параметров качества окружающей среды за границы установленных нормативов.

Благоприятная окружающая среда — окружающая среда, качество которой соответствует установленным нормативам на данном этапе эволюции человеческого общества;

Вред окружающей среде — негативное изменение качества окружающей среды или отдельных её компонентов, вызванное проявлением природных и/или антропогенных факторов экологической опасности, выраженное натуральными показателями.

Идентификация экологических рисков — выявление причинно-следственных связей, обуславливающих возможные виды негативного воздействия на компоненты окружающей среды в результате возможного проявления факторов экологической опасности на конкретной территории и в определённый промежуток времени.

Количественная мера экологического риска — математическое ожидание ущерба, определяемого для всего комплекса экологически опасных факторов, проявляющихся на данной территории.

Окружающая среда — совокупность вещественных, энергетических и информационных факторов, непосредственно или опосредованно взаимодействующих с объектом оценки.

Компонент окружающей среды — совокупность объектов, обладающих своей системной организацией и сохраняющих свою структурно-функциональную целостность на значительных (с точки зрения человека) периодах эволюции планеты Земля.

Мониторинг экологических рисков — система наблюдений, анализа и прогноза идентифицированных экологических рисков, а также регламенты удовлетворения информационных запросов органов государственного и административного управления, населения, средств массовой информации.

Нормативы качества окружающей среды — параметры (физические, химические, биологические, социальные и др.) состояния компонентов окружающей среды, устанавливаемые человеком и обуславливающие сохранение эволюции биосферы в том канале, в котором человек является её гармоничной составляющей.

Неблагоприятное воздействие на окружающую среду — воздействие хозяйственной и иной деятельности, последствия которого приводят к негативному изменению параметров состояния окружающей среды.

Нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду — нормативы, которые установлены для совокупного воздействия всех источников воздействия на окружающую среду и (или) отдельные компоненты в пределах конкретной территории, при соблюдении которых обеспечивается её устойчивое развитие.

Оценка воздействия на окружающую среду — вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности в целях принятия решения о возможности или невозможности её осуществления.

Оценка экологического риска — определение вероятности проявления экологического риска, а также структуры вреда и ущерба при его реализации.

Пренебрежимый экологический риск — уровень экологического риска, вероятность проявления которого считается практически недостоверным событием.

Приемлемый экологический риск — экологический риск, величина которого оправдана с точки зрения современного уровня социально-экономического развития государства и культурно-исторического развития этноса, его населяющего.

Предельно допустимый экологический риск — максимальный уровень экологического риска, который определяется недопущением необратимых процессов деградации окружающей среды независимо от интересов различных социальных групп и этносов.

Принцип доминирования интересов социума — никакая хозяйственная и иная деятельность не может быть оправдана если выгода от нее для общества в целом не превышает вызываемого ею экологического ущерба.

Принцип комплексности оценки рисков — при оценке территории производится выявление всей совокупности первичных и производных экологических рисков, потенциально проявляющихся на данной территории.

Принцип максимальной эффективности при оценке экологических рисков — в условиях ограниченности ресурсов необходимо выбирать такой

комплекс методов управления, который даёт максимально возможный эффект по снижению вероятности проявления факторов экологической опасности и минимизирует вред и ущерб окружающей среде.

Принцип экологического императива — управление экологическими рисками должно осуществляться в рамках строгой экологической регламентации любого вида антропогенной деятельности.

Природно-антропогенный объект — это объект, сохраняющий свою структурно-функциональную целостность, частично, за счёт эволюционных процессов, происходящих на Земле, и, частично, за счёт целенаправленной человеческой деятельности по сохранению этой целостности.

Природный объект — объект, обеспечивающий свою структурно-функциональную целостность благодаря вещественным, энергетическим и информационным процессам обмена, происходящим в ходе фундаментальных процессов эволюции планеты Земля как космического тела.

Природные факторы экологической опасности — процессы и явления, обусловленные эволюцией космоса и планеты Земля, приводящие к изменению параметров качества окружающей среды за границы установленных нормативов.

Сверхнормативное воздействие на окружающую среду — воздействие хозяйственной и иной деятельности, последствия которого приводят к изменению параметров состояния окружающей среды за пределы установленных нормативов качества.

Система экологической безопасности — совокупность мер, обеспечивающих допустимое негативное воздействие природных и антропогенных факторов экологической опасности на окружающую среду и самого человека.

Управление экологическим риском — совокупность мероприятий, реализуемых органами государственного и административного управления, позволяющих снизить экологический риск до приемлемого уровня и оценить эффективность принятых управленческих решений.

Фактор экологической опасности — любой процесс, явление, приводящие к изменению параметров качества компонентов окружающей среды за границы установленных нормативов.

Фоновый экологический риск — экологический риск, обусловленный вероятностью проявления совокупности факторов экологической опасности на оцениваемой территории и в конкретное время.

Чрезмерный экологический риск — экологический риск, величина которого превышает предельно допустимый экологический риск.

Экологическая безопасность — допустимый уровень негативного воздействия природных и антропогенных факторов экологической опасности на окружающую среду и самого человека.

Экологическая опасность — любое изменение параметров функционирования природных, технических или природно-технических систем, приводящее к ухудшению качества компонентов окружающей среды за границы установленных нормативов.

Экологический риск — вероятность получения определённого ущерба в результате проявления фактора экологической опасности или их совокупности по отношению к конкретному объекту оценки.

Экологический ущерб — стоимостное выражение вреда, наносимого окружающей среде или отдельным её компонентам проявлением природных и/или антропогенных факторов экологической опасности за определённый промежуток времени по отношению к конкретному объекту оценки.

Экология — наука о регламентации взаимодействий человека и общества с окружающей их средой на основе разработанных правовых и моральных норм и правил.

**Перечень методик определения ущерба, вовлечённых в анализ,
с краткими комментариями автора**

№	Реквизиты документа	Наименование нормативного документа
<i>Действующие методики, зарегистрированные в Минюсте, не нуждающиеся в регистрации или принятые Постановлением Правительства РФ</i>		
<i>Окружающая среда в целом</i>		
1	<p>Одобрена Постановлением Госплана СССР, Госстроя СССР, Президиума АН СССР от 21 октября 1983 г. №254/284/134.</p>	<p>Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. Поликомпонентная.</p> <p>Методика предназначена для расчёта экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий. На её основе разрабатываются соответствующие отраслевые методики и методики оценки ущерба, причиняемого загрязнением среды отдельным видам объектов (реципиентов). Методика предполагала дальнейшую разработку пореципиентных методик.</p> <p>В качестве основных реципиентов рассматриваются: население, объекты жилищно-коммунального хозяйства (селитебная территория, жилищный фонд, городской транспорт, зелёные насаждения и др.), сельскохозяйственные угодья, животные и растения, лесные ресурсы, элементы основных фондов промышленности и транспорта, рыбные ресурсы, рекреационные и лечебно-курортные ресурсы, атмосфера, гидросфера.</p> <p>В методике речь идёт об экономическом ущербе от загрязнения окружающей среды. Сумма затрат на предупреждение воздействия загрязненной среды на реципиентов и затрат, вызываемых воздействием на них загрязненной среды, называется в настоящем документе экономическим ущербом, причиняемым народному хозяйству загрязнением окружающей среды (далее — экономическим ущербом от загрязнения окружающей среды). Экономический ущерб от загрязнения среды является комплексной величиной и складывается из ущербов, наносимых отдельным видам реципиентов в пределах загрязненной зоны. Даны рекомендации по укрупненной оценке ущерба реципиентам.</p> <p>Понятие ущерба присутствует как понятие экономического ущерба. Понятие вреда отсутствует.</p>

2	Утв. постановлением Правительства РФ от 28 августа 1992 г. №632 (с изменениями от 14 июня 2001 г.).	<u>Порядок определения платы</u> и её предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия. Поликомпонентная. Понятие ущерба присутствует. Ущерб рассчитан в стоимостном выражении, масса загрязняющих веществ учитывается при выявлении нарушений. Компоненты окружающей среды — атмосфера, гидросфера, литосфера. Понятие вреда отсутствует.
3	Утв. Минприроды РФ 26 января 1993 г. (с изменениями от 15 февраля 2000 г.). Зарегистрировано в Минюсте РФ 24 марта 1993 г. Регистрационный №190.	Инструктивно-методические указания по взиманию платы за загрязнение окружающей природной среды. Поликомпонентная. Понятие ущерба присутствует. Ущерб рассчитан в стоимостном выражении, масса загрязняющих веществ учитывается при выявлении нарушения. Компоненты окружающей среды — атмосфера, гидросфера, литосфера. Понятие вреда отсутствует.
4	Утв. постановлением Госгортехнадзора России от 10.07.2001 №30, по заключению Минюста РФ от 20 августа 2001 г. №07/8411-ЮД настоящие методические указания не нуждаются в государственной регистрации Дата введения 1 октября 2001 г.	Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов (РД 03-418-01), применяется понятие: ущерб от аварии — потери (убытки) в производственной и непроизводственной сфере жизнедеятельности человека, вред окружающей природной среде, причинённые в результате аварии на опасном производственном объекте и исчисляемые в денежном эквиваленте. Статистически <u>ожидаемый ущерб</u> в стоимостных или натуральных показателях является одним из показателей риска. Но методики оценки ущерба отсутствуют, не рассматривается многообразие компонентов окружающей среды. Представляют основные методы анализа опасностей и риска аварий на опасных производственных объектах.
5	Утв. Постановлением Правительства РФ от 06.07.01 г. №519.	Стандарты оценки, обязательные к применению субъектами оценочной деятельности.
6	Зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 3 июня 2002 года, регистрационный №3493. Утвержден приказом МЧС России, Минэнерго России, МПР России, Минтранса России, Госгортехнадзора России от 18.05.2002 №243/150/270/68/89.	<u>Порядок определения размера вреда, который может быть причинён жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения.</u> Поликомпонентная — люди, экономика, компоненты окружающей среды, сельхозземли. Оценка ущерба компонентам окружающей среды определяется для атмосферного воздуха, водных, земельных, растительных ресурсов. Присутствуют термины «вред», «убытки» «ущерб». Все термины перепутаны. Вред (убытки) состоит из ущерба. Кроме ущерба лицам, считается ущерб окружающей среде. Ущерб компонентам окружающей среды считается через базовые нормативы платежей.

6		Вероятный вред определяется в денежном выражении. Порядок предполагает разработку дополнительных методик. Порядок предполагает прогноз ущерба наряду с такими составляющими как люди, экономика, компоненты окружающей среды, сельхозземли, элементы техносферы, социосферы, что не встречается в других нормативных документах.
7	Утв. постановлением Правительства РФ от 12 июня 2003 г. №344	«О нормативах платы» за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления» (с изменениями от 1 июля 2005 г.). Нормативы платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными источниками. Поликомпонентная. Атмосфера, гидросфера, литосфера. Понятие вреда отсутствует. Ущерб рассчитан в стоимостном выражении, масса загрязняющих веществ учитывается при выявлении нарушения.
Земельные ресурсы		
8	Утв. постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 20 марта 1981 г. №1476.	ГОСТ 17.4.2.01-81 «Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния» Однокомпонентная. Определяет параметры, используемые при определении вреда почвам.
9		ГОСТ 17.4.1.02-83. «Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения».
10	Одобен Минюстиции РФ и не нуждается в госрегистрации согласно письму Минюста России от 13 декабря 1993 г. №06-09/610. Утв. председателем Комитета РФ по земельным ресурсам и землеустройству Н.В.Комовым 10.11.93, министром охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ В.И.Даниловым-Данильяном 18.11.93. Согласовано первым замминистра с/х РФ В.Н.Щербаком 06.09.93, председателем Госкомитета санэпиднадзора РФ Е.Н.Беляевым 14.09.93, президентом РАСН Г.А.Романенко 08.09.93.	Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами (утв. Роскомземом 10 ноября 1993 г. и Минприроды РФ 18 ноября 1993 г.). Однокомпонентная. Педосфера. Определение понятия ущерб отсутствует, под ним подразумевается загрязнение почв, масса загрязняющих веществ учитывается при выявлении нарушения. Размер ущерба рассчитан в стоимостном выражении, не разведены понятия вреда педосфере, который определяется на основе анализов, обследований и ущерба, который нанесен экономике. Они определяются одним термином.

Водные ресурсы		
11	<p>Постановление Правительства РФ от 31 декабря 1995 г. №1310 «О взимании платы за сброс сточных вод и загрязняющих веществ в системы канализации населённых пунктов».</p>	<p>О порядке взимания платы за сброс сточных вод и загрязняющих веществ в системы канализации населённых пунктов с предприятий и организаций, отводящих сточные воды и загрязняющие вещества в системы канализации населённых пунктов.</p>
12	<p>Зарегистрировано в Минюсте 17 июля 1997 г. Регистрационный №1354. Утв. Госкомэкологией РФ 4 июня 1997 г. (с изменениями от 2 ноября 1999 г.</p>	<p>Порядок расчёта платы за загрязнение акваторий водных объектов, являющихся федеральной собственностью Российской Федерации (исключая подземные водные объекты), при производстве работ, связанных с перемещением и изъятием донных грунтов, добычей нерудных материалов из подводных карьеров и захоронением грунтов в подводных отвалах. Однокомпонентная. Ущерб рассчитан в стоимостном выражении, масса загрязняющих веществ учитывается при выявлении нарушения.</p>
13	<p>Утв. Госкомэкологии РФ 29.12.1998 г. Согласно письму Минюста РФ от 20 декабря 1999 г. №10634-ЭР настоящие методические указания не нуждаются в регистрации в Минюсте РФ (информация опубликована в Бюллетене Минюстиции РФ №2 2000 г.) так как разработаны в соответствии с <u>Инструктивно-методическими указаниями</u> по взиманию платы за загрязнение окружающей природной среды, которые утверждены Минприроды России 26.01.93, зарегистрированы в Минюсте России 24.03.93, рег.№190).</p>	<p>Методические указания по расчету платы за неорганизованный сброс загрязняющих веществ в водные объекты.</p> <p>Поликомпонентная. Есть понятие вред как размера загрязнений водных объектов и других компонентов окружающей среды с учётом их прогноза динамики загрязнения подземных вод, оценки и прогноза влияния загрязнения подземных вод на другие сопряжённые с ними компоненты окружающей природной среды (почва, поверхностные воды суши и морские воды, флора и фауна) (отсылают к действующим методикам).</p> <p>Ущерб рассчитан в стоимостном выражении, масса загрязняющих веществ учитывается при выявлении нарушения.</p>
14	<p>Утв. приказом Госкомэкологии РФ от 11 февраля 1998 г. №81, МПР РФ, Минфина РФ 11 февраля 1998 г., 31 мая, 1 июня 1999 г. Согласно письму Минюста РФ от 8 июля 1999 г. №5314-ПК настоящий приказ не нуждается в госрегистрации.</p>	<p>Методика исчисления размера ущерба от загрязнения подземных вод.</p> <p>Фактически однокомпонентная. Ущерб исчисляется в стоимостном выражении как сумма затрат и убытков. Предполагается, что могут быть учтены затраты на другие загрязнённые компоненты окружающей среды.</p>

15	Утв. приказом Минприроды России от 13.04.2009 №87. Зарегистрировано в Минюсте РФ 25 мая 2009 г. №13989. Текст приказа опубликован в «Российской газете» от 24 июня 2009 г. №113 (без приложений 2–3). Вступает в силу по истечении 10 дней после дня официального опубликования.	Методика исчисления размера вреда, причинённого водным объектам вследствие нарушения водного законодательства. Однокомпонентная. Определения вреда и ущерба не дано, перечисляются только его виды, исчисление вреда — в денежном выражении. Рассмотрены несколько видов воздействия на водные объекты, а также их деградация из-за избыточного изъятия водных ресурсов, нарушения водного баланса. Исчисление размера вреда может осуществляться исходя из фактических затрат на восстановление нарушенного состояния водного объекта, а также в соответствии с проектами восстановительных работ.
Лесные ресурсы		
16	Утв. приказом Минприроды РФ от 4 мая 1994 г. №126. Зарегистрировано в Минюсте РФ 6 июня 1994 г.	Таксы для исчисления размера взыскания за ущерб, причинённый юридическими и физическими лицами незаконным добыванием, сбором, заготовкой или уничтожением объектов растительного мира, относящихся к видам растений и грибов, занесенных в Красную книгу Российской Федерации, а также уничтожением, истощением и разрушением мест их произрастания. Однокомпонентная. Понятия ущерба используются.
17	Установлены постановлением Правительства РФ от 1 июня 1998 г. №551.	Размеры неустоек за нарушение лесохозяйственных требований. При этом применяются ставки лесных податей (такс), установленные органами власти субъектов Российской Федерации и действующие на момент освидетельствования мест рубок и выявления лесонарушений.
18	Утв. Приказом Федеральной службы лесного хозяйства России от 10 марта 2000 г. №43. В государственной регистрации не нуждается, поскольку не содержит правовых норм и носит организационный характер. Письмо Минюста от 6 мая 2000 года №3531-ЭР.	Методика экономической оценки лесов. Определяет методы кадастровой оценки участков лесного фонда с учётом представлений о лесе как о совокупности лесной растительности, земли, животного мира и других компонентов окружающей природной среды, имеющей важное экологическое, экономическое и социальное значение. Однокомпонентная. Понятия вреда и ущерба не используются. Для целей оценки земель, но фактически может быть использована при подсчете ущерба. Использует понятия: капитализированный рентный доход, дисконтирование — приведение будущих доходов или расходов к настоящему моменту времени по методу сложных процентов, капитализация — суммирование дисконтированных ожидаемых доходов или расходов за бесконечный период времени.

19	Утв. постановлением Правительства РФ от 17 ноября 2004 г. № 647 (с изменениями от 13 января, 18 ноября 2006 г.).	Правила расчёта и взимания платы за перевод лесных земель в нелесные земли для использования их в целях, не связанных с ведением лесного хозяйства, осуществлением лесопользования, и за перевод земель лесного фонда в земли иных (других) категорий. Базовые размеры платы за перевод лесных земель в нелесные земли для использования их в целях, не связанных с ведением лесного хозяйства, осуществлением лесопользования, и за перевод лесных земель лесного фонда в земли иных (других) категорий, а также коэффициенты, учитывающие экологическую составляющую оценки земель лесного фонда в зависимости от группы и категории защитности лесов I группы и срок перевода лесных земель в нелесные земли.
20	Утв. постановлением Правительства РФ от 8 мая 2007 г. №273, с изм., внес. постановлением Правительства от 26.11.2007 №806) «Об исчислении размера вреда, причинённого лесам вследствие нарушения лесного законодательства».	Таксы для исчисления размера ущерба, причинённого лесным насаждениям или не отнесенным к лесным насаждениям деревьям, кустарникам и лианам вследствие нарушения лесного законодательства, заготовка древесины которых допускается. Методика исчисления размера вреда, причинённого лесам, в том числе лесным насаждениям или не отнесенным к лесным насаждениям деревьям, кустарникам и лианам вследствие нарушения лесного законодательства. Однокомпонентная. Понятие ущерба и вреда перепутаны. В соответствии с настоящей методикой определяется <u>размер вреда</u> , причинённого лесным насаждениям или не отнесенным к лесным насаждениям деревьям, кустарникам и лианам вследствие нарушения лесного законодательства и представляющего собой <u>ущерб и упущенную выгоду</u> . Как видим, трактовка вреда ещё более нелогичная, чем в других методиках. Вот что означает отсутствие общей понятийной базы!
21	Утв. постановлением Правительства РФ от 22 мая 2007 года №310.	Ставки платы за единицу объёма лесных ресурсов и ставки платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности. Однокомпонентная. Понятия ущерба и вреда не используются. Используется при подсчете ущерба по таксам.
Воздух		
22	Утв. Минэкологии РФ 2 ноября 1992 г. Зарегистрировано в Минюсте РФ 16 ноября 1992 г. Регистрационный №87. Текст рекомендаций опубликован в Бюллетене нормативных актов министерств и ведомств РФ, 1993 г., №2.	Временные рекомендации по расчёту выбросов вредных веществ в атмосферу в результате сгорания на полигонах твердых бытовых отходов и размера предъявляемого иска за загрязнение атмосферного воздуха. Однокомпонентная. Ущерб рассчитан в стоимостном выражении, масса загрязняющих веществ рассчитывается при выявлении нарушения. Понятие вреда отсутствует.

Животный мир		
23	<p>Утв. постановлением Правительства РФ от 25 мая 1994 г. №515, (в ред. постановления Правительства РФ от 26 сентября 2000 г. №724).</p>	<p>Таксы для исчисления размера взыскания за ущерб, причинённый гражданами, юридическими лицами и лицами без гражданства уничтожением, незаконным выловом или добычей водных биологических ресурсов во внутренних рыбохозяйственных водоёмах, внутренних морских водах, территориальном море, на континентальном шельфе, в исключительной экономической зоне Российской Федерации, а также анадромных видов рыб, образующихся в реках России, за пределами исключительной экономической зоны Российской Федерации до внешних границ экономических и рыболовных зон иностранных государств.</p> <p>Однокомпонентная. Ущерб рассчитан в стоимостном выражении, количество выловленных особей (вред) рассчитывается при выявлении нарушения. Понятие вреда отсутствует. Биосфера.</p>
24	<p>Утв. приказом Минприроды РФ от 4 мая 1994 г. №126) Зарегистрировано в Минюсте РФ 6 июня 1994 г.</p>	<p>Таксы для исчисления размера взыскания за ущерб, причинённый юридическими и физическими лицами незаконным добыванием или уничтожением наземных млекопитающих, птиц, рептилий, амфибий и наземных беспозвоночных животных.</p> <p>Однокомпонентная. Ущерб рассчитан в стоимостном выражении, количество выловленных особей (вред) рассчитывается при выявлении нарушения. Понятие вреда отсутствует. Биосфера.</p>
25	<p>Утв. приказом Минприроды России от 04.05.94 №126, зарегистрированы в Минюсте России в июне 1994 г., №592.</p>	<p>Таксы для исчисления размера взыскания за ущерб, причинённый юридическими и физическими лицами незаконным добыванием или уничтожением подземных млекопитающих, птиц, рептилий, амфибий и подземных беспозвоночных животных.</p>
26	<p>Утв. приказом Минприроды РФ от 4 мая 1994 г. №126) Зарегистрировано в Минюсте РФ 6 июня 1994 г №592.</p>	<p>Таксы для исчисления размера взыскания за ущерб, причинённый юридическими и физическими лицами незаконным добыванием или уничтожением животных, занесенных в Красную книгу Российской Федерации.</p> <p>Однокомпонентная. Ущерб рассчитан в стоимостном выражении, количество выловленных особей (вред) рассчитывается при выявлении нарушения. Понятие вреда отсутствует. Биосфера.</p>
27	<p>Утв. приказом Минприроды России от 04.05.94 №126, зарегистрированы в Минюсте России в июне 1994 г., №592.</p>	<p>Таксы для исчисления размера взыскания за ущерб, причинённый юридическими и физическими лицами незаконным добыванием или уничтожением биологических ресурсов, утверждённые органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации.</p>

28	Утв. приказом Минприроды России от 04.05.94 №126, зарегистрированы в Минюсте России в июне 1994 г., №592.	Таксы для исчисления размера взыскания за ущерб, причинённый юридическими и физическими лицами незаконным добыванием, сбором, изготовлением или уничтожением объектов растительного мира, относящихся к видам растений и грибов, занесенных в Красную книгу Российской Федерации, а также уничтожением, истощением и разрушением мест их произрастания.
29	Утв. приказом Минсельхозпрода РФ от 25 мая 1999 г. №399 Зарегистрировано в Минюсте РФ 24 июня 1999 г. Регистрационный №1812.	Таксы для исчисления размера взыскания за ущерб, причинённый юридическими и физическими лицами незаконным добыванием или уничтожением объектов животного мира, отнесённых к объектам охоты. Однокомпонентная.
30	Утв. постановлением Правительства РФ от 26 сентября 2000 г. №724.	<u>Таксы</u> для исчисления размера взыскания за ущерб, причинённый гражданами, юридическими лицами и лицами без гражданства уничтожением, незаконным выловом или добычей водных биологических ресурсов, <u>занесённых в Красную книгу Российской Федерации</u> , во внутренних рыбохозяйственных водоёмах, внутренних морских водах, территориальном море, на континентальном шельфе и в исключительной экономической зоне Российской Федерации. Однокомпонентная.
Действующие ведомственные методики		
Окружающая среда в целом		
31	ВСН 8-89 Минавтодор РСФСР, М., 1989.	Методика расчёта интегрированного показателя воздействия технологических процессов строительства, ремонта и содержания автомобильных дорог на природную среду.
32	М.: НТЦ «Промышленная безопасность», 1993, 19 с.	Методика оценки последствий химических аварий (Методика «ТОКСИ»).
33	Согласованная Госгортехнадзором России в сборнике «Методики оценки последствий аварий на опасных производственных объектах»: Сборник документов. Серия 27. Выпуск 2. Колл. авт. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ГУП НТЦ «Промышленная безопасность», 2002. — 208 с.	Методика оценки последствий химических аварий (Методика «ТОКСИ-2.2» НТЦ «Промышленная безопасность»).
34	Утв. председателем Госкомэкологии В.И.Даниловым-Данильяном 09.03.99 г.	Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба. Предназначена для получения укрупненной эколого-экономической оценки ущерба, предотвращаемого в результате осуществления государственного экологического контроля и др. по следующим

34		<p>видам природных ресурсов: атмосфера; водные ресурсы; почвы и земельные ресурсы; биологические ресурсы (растительный и животный мир). Учитываются потери от снижения рекреационного потенциала территорий и мест отдыха.</p> <p>Применяются термины: экологическое качество окружающей природной среды — способность обеспечивать функционирование экологических систем, комфортность жизнедеятельности человека и сохранность физико-географической основы территориальных природоресурсных комплексов. Под загрязнением окружающей среды в Методике понимаются антропогенно обусловленные поступления вещества и энергии в окружающую среду, приводящие к ухудшению её состояния с точки зрения социально-экономических интересов общества. Экологический ущерб окружающей природной среде означает фактические экологические или социальные потери, возникающие в результате нарушения природоохранного законодательства, хозяйственной деятельности человека, стихийных, трудовых, материальных, финансовых ресурсов в народном хозяйстве, а также ухудшения социально-гигиенических условий проживания для населения. Ущерб от загрязнения окружающей среды — фактические и возможные убытки народного хозяйства, связанные с загрязнением окружающей природной среды (включая прямые и косвенные воздействия, а также дополнительные затраты на ликвидацию отрицательных последствий загрязнения). Учитываются также потери, связанные с ухудшением здоровья населения, сокращением трудового периода деятельности и жизни людей.</p>
35	Утв. Госкомэкологии РФ 6 сентября 1999 г.	<p>Методические указания по оценке и возмещению вреда, нанесённого окружающей природной среде в результате экологических правонарушений. Полкомпонентная. Есть понятие вреда окружающей среде и понятие убытков, нанесенных лицу, чьи права нарушены и государству за вред, нанесенный компонентам окружающей среды, соответствующие коэффициенты экологической ситуации и экологической значимости. Вред должен быть определён на месте совершения преступления, определены параметры компонентов, по которым определяется вред и считается размер взыскания за вред и ссылки на методики. Понятие «ущерб» заменено понятием «взыскание за вред». Возмещение вреда в натуральной и стоимостной форме. Компоненты окружающей среды — атмосфера, гидросфера, литосфера, биосфера.</p>

36	Утв. Госкомэкологии РФ 15 марта 2000 г.	<u>Временные рекомендации по оценке экологической опасности производственных объектов.</u> Определяют порядок оценки экологической опасности воздействия производственных объектов на окружающую среду. Поликомпонентная. Оценка экологической опасности определяется по воздействию на атмосферный воздух, водные, земельные, растительные ресурсы, а также в целом для территориальных природных комплексов. Отсутствует понятие «вреда», оно подменено термином «загрязнение», «нарушение состояния», которое оценивается в количественных показателях. Присутствует термин «ущерб». При оценке экологической опасности нарушения всего природного комплекса территории в качестве единой меры измерения используется показатель ущерба, наносимого анализируемым производственным объектом данной территории, её воздушным, водным, земельным и растительным ресурсам. Ущерб считается через показатель удельного ущерба атмосфере, водным ресурсам, показатели опасности, цены земли, лесных ресурсов.
37	Утв. постановлением Госгортехнадзора РФ от 29 октября 2002 г. №63.	Методические рекомендации РД 03-496-02 «По оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах».
38	Утв. приказом МЧС РФ и Госгортехнадзора РФ от 15 августа 2003 г. №482/175а) (согл. письмом Минэкономразвития РФ от 14 марта 2003 г. №МЦ-234/23.	Методика определения размера вреда, который может быть причинён жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения РД 03-626-03. Поликомпонентная. (Люди, экономика, компоненты окружающей среды, сельхозземли). Оценка ущерба компонентам окружающей среды определяется для атмосферного воздуха, водных, земельных, растительных ресурсов. Присутствуют термины «вред», «убытки» «ущерб». Все термины перепутаны. Вред подменяется ущербом и убытками. Кроме ущерба лицам, считается ущерб окружающей среде. Ущерб компонентам окружающей среды считается через базовые нормативы платежей.
39	Утв. распоряжением Минтранса РФ от 25 декабря 2002 г. №ИС-1147-р. Введены в действие с 10 января 2003 г.	Отраслевые дорожные нормы ОДН 218.5.016-2002 «Показатели и нормы экологической безопасности автомобильной дороги». Поликомпонентная. Требования по обеспечению экологической безопасности вновь строящихся и эксплуатируемых автомобильных дорог общего пользования Российской Федерации направлены на минимизацию и ликвидацию вредных воздействий на окружающую природную среду инженерных сооружений автомобильных дорог и автомобильного транспорта

39		в части, обусловленной влиянием характеристик дорог на движение автомобилей. Объектами охраны окружающей среды от загрязнения, истощения, деградации, порчи, уничтожения и иного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности являются: земля, недра, почвы; поверхностные и подземные воды; леса и иная растительность; животные и другие организмы и их генетический фонд; атмосферный воздух, озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство. Степень воздействия на окружающую среду определяется с помощью <u>Методики расчёта интегрированного показателя воздействия технологических процессов строительства, ремонта и содержания автомобильных дорог на природную среду</u> (ВСН 8-89 Минавтодор РСФСР, М., 1989).
<i>Воздух</i>		
40	Минприроды РФ, ВНИИО-ГАЗ, Академия нефти и газа им. Губкина, 1992 г.	Методические рекомендации по расчету параметров выброса газовой смеси и её рассеивания при аварийных разрывах газопроводов.
41	Самара, Гипровосток-нефть, 1993 г.	Методика расчёта количеств вредных веществ, выбрасываемых при свободном горении нефтепродуктов на поверхности.
42	Утв. Минтопэнерго РФ 1 ноября 1995 г.	Методика определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных нефтепроводах.
43	Утв. приказом Госкомэкологии РФ от 5 марта 1997 г. №90 «Об утверждении методик расчёта выбросов загрязняющих веществ в атмосферу».	Методика определения и расчёта выбросов загрязняющих веществ от лесных пожаров. (Настоящая методика может использоваться для определения экологического ущерба в результате неконтролируемого горения лесных горючих материалов в открытом пространстве на различных типах подстилающей поверхности). Однокомпонентная. Подсчёт вреда для расчёта экологического ущерба. Понятие вреда отсутствует. Понятие ущерба отсутствует.
44	Утв. приказом Госкомэкологии РФ от 5 марта 1997 г. №90 «Об утверждении методик расчёта выбросов загрязняющих веществ в атмосферу».	Методика расчёта выбросов от источников горения при разливе нефти и нефтепродуктов. (Настоящая методика может использоваться для определения экологического ущерба в результате неконтролируемого горения нефти и нефтепродуктов, разлитых на различных типах подстилающих поверхностей).
45	1994 г. Согласовано с Минприродой России.	<u>Методика расчёта</u> вредных выбросов (сбросов) и оценка экологического ущерба при эксплуатации различных видов карьерного транспорта.
46	Утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому	<u>Методические указания</u> по оценке последствий аварийных выбросов опасных веществ (РД-03-26-2007).

46	и атомному надзору от 14 декабря 2007 г. №859. Введены в действие с 25 января 2008 г.	Методические указания используются при анализе риска аварий на опасных производственных объектах, оценке воздействия аварийных выбросов опасных веществ на окружающую среду. Понятие вреда, ущерба не применяются, под последствиями подразумеваются результаты физического воздействия опасных веществ, зоны смертельного поражения для живых существ.
<i>Водные объекты</i>		
47	Утв. приказом Государственного комитета по охране окружающей среды от 11.02.98 №81.	<u>Методика</u> исчисления размера ущерба от загрязнения подземных вод.
48	Утв. приказом Минприроды РФ от 27 декабря 1995 г. №533.	<u>Временные методические указания</u> по взиманию платы за сброс возвратных вод с учётом их токсичности.
<i>Почвы</i>		
49	Утв. министром охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ В.И.Даниловым-Данильяном 11.07.94, председателем Комитета РФ по земельным ресурсам и землеустройству Н.В.Комовым 1994 год. Согласовано министром сельского хозяйства и продовольствия РФ В.Н.Хлыстуновым 5.07.94, президентом Российской академии с/х наук Г.А.Романенко 30.06.94.	<u>Методика определения размеров ущерба от деградации почв и земель.</u>
50	Утв. председателем Комитета РФ по земельным ресурсам и землеустройству Н.В.Комовым 28 декабря 1994 года, министром сельского хозяйства и продовольствия РФ А.Г.Назарчуком 26 января 1995 года, министром охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ В.И.Даниловым-Данильяном 15 февраля 1995 года. Согласовано президентом Российской Академии с/х наук Г.А.Романенко 13 декабря 1994 года.	<u>Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязнённых земель.</u>

51	Утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 7 февраля 1999 г. Дата введения: 5 апреля 1999 г.	Методические указания МУ 2.1.7.730-99 «Гигиеническая оценка качества почвы населённых мест».
<i>Животный мир</i>		
52	Утв. Министерством рыбного хозяйства СССР 18 декабря 1989 года, Утверждена Госкомприроды 20 октября 1989 года.	<u>Временная методика оценки ущерба, наносимого рыбным запасам в результате строительства, реконструкции и расширения предприятий, сооружений и других объектов и проведения различных видов работ на рыбохозяйственных водоёмах.</u>
53	<u>Приказ</u> Минприроды РФ от 29 июня 1993 г. №123. Согласно письму Госкомэкологии РФ от 8 июля 1997 г. №12-337 настоящий приказ не был зарегистрирован в Минюсте РФ. Настоящий приказ прекратил действие в связи с окончанием срока действия.	<u>Инструкция о порядке производства по делам о нарушении правил пользования и охраны животного мира.</u>
54	Утв. Минрыбхозом СССР 12.07.74 №30-2-02.	<u>Методика подсчёта</u> ущерба, нанесённого рыбному хозяйству в результате нарушения правил рыболовства и охраны рыбных запасов.
55	Утв. Минрыбхозом СССР 16.08.67 №30-1-11.	<u>Методика подсчёта</u> ущерба, нанесённого рыбному хозяйству в результате сброса в рыбохозяйственные водоёмы сточных вод и других отходов.
56	Утв. Госкомэкологии России от 28.04.00.	Методика оценки вреда и исчисления размера ущерба от уничтожения объектов животного мира и нарушения их среды обитания. Одна из немногих методик, где используются понятия вреда компонтам окружающей среды, ущерба и учитывается период воздействия на объекты животного мира и/или их среду обитания. А также производится оценка вреда биологическому разнообразию. Расчеты индекса видового разнообразия Симпсона проводятся для всех типов местообитаний, существовавших на территории воздействия до его начала. Но подход антропоцентрический, считаются потери, которые понесет общество от негативного воздействия. Методика всё-таки однокомпонентная, просто учитывается площадь воздействия. Вред другим компонентам окружающей среды не считается. Однокомпонентная. Вред объектам животного мира и/или их среде обитания — гибель объектов животного мира, снижение их численности и/или продуктивности (потери) при утрате или нарушении их среды обитания в результате антропогенных воздействий. <u>Вред объектам животного мира и/или</u>

56		<p><u>их среде обитания</u> рассчитывается в натуральной форме (количество особей) как величина сокращения базовой численности и годовой продуктивности объектов животного мира, а также как изменение структуры биологического разнообразия, которые возникают в результате совершенной или намечаемой хозяйственной или иной деятельности.</p> <p>Ущерб — выражение в денежной форме вреда объектам животного мира и/или их среде обитания в результате антропогенного воздействия. Исчисление <u>ущерба</u> объектам животного мира и/или их среде обитания осуществляется путем исчисления величины материальных, трудовых и финансовых затрат, которые понесет общество для восполнения потерь животного мира в каждом конкретном случае, а также упущенной выгоды. Период воздействия (временной лаг) — период, в течение которого осуществляется воздействие на объекты животного мира и/или их среду обитания и сказываются последствия этого воздействия. Воздействие может быть разовым или продолжительным во времени. Длительное воздействие требует введения в алгоритм оценки вреда параметра времени — число лет, в течение которых вред наносится.</p>
Методики субъектов федерации		
57	Утв. постановлением Правительства Москвы от 22 июля 2003 г. №564-ПП.	Методика оценки вреда, причинённого окружающей среде загрязнением, засорением (включая затоплением судов) поверхностных водных объектов, расположенных на территории города Москвы.
58	Утв. распоряжением Мэра Москвы от 27 июля 1999 г. №801-РМ.	Методика исчисления размера ущерба, вызываемого захлаплением, загрязнением и деградацией земель на территории Москвы.
59	Утв. распоряжением Мэра Москвы от 17 июня 1999 г. №624-РМ.	Методика исчисления размера ущерба, вызываемого уничтожением и повреждением мест обитания объектов животного мира на территории Москвы” (с изм. и доп. от 8 апреля 2003 г.).
60	Приняты постановлением Правительства Московской области от 7 декабря 1998 г. №111/37.	Размеры взысканий за ущерб, причинённый лесному фонду на территории Московской области повреждением и засорением коммунально-бытовыми, промышленными и бытовыми отходами и отбросами.
61	Утв. распоряжением Мэра Москвы от 14 мая 1999 г. №490-РМ.	Методика оценки стоимости зелёных насаждений и исчисления размера ущерба и убытков, вызываемых их повреждением и/или уничтожением на территории Москвы (с изм. и доп. от 8 апреля, 29 июля 2003 г.).
62	Утв. постановлением Правительства Москвы от 29 июля 2003 г. №616-ПП.	Методика расчёта размера платежей за вырубку зелёных насаждений и для проведения компенсационного озеленения при осуществлении градостроительной деятельности в городе Москве (с изменениями от 21 сентября 2004 г.).

63	Утв. постановлением Правительства Москвы от 14 ноября 2006 г. №897-ПП.	Методика оценки размера вреда, причинённого окружающей среде повреждением и/или уничтожением зелёных насаждений на территории города Москвы.
64	Постановление Правительства Москвы от 29 июля 2003 г. №616-ПП.	«О совершенствовании порядка компенсационного озеленения в городе Москве» (с изм. и доп. от 21 сентября 2004 г., 31 июля 2007 г.).
65	Постановление Правительства Москвы от 8 апреля 2003 г. №228-ПП.	«Об утверждении Порядка определения ущерба, причинённого нарушением правил обращения с объектами животного и растительного мира, занесенными в Красную книгу города Москвы, и о внесении изменений и дополнений в некоторые распорядительные документы Правительства Москвы» (с изм. и доп. от 29 июня 2004 г.).
Отменённые методики		
66	Утв. Министерством рыбного хозяйства СССР 18 декабря 1989 года Утверждена Госкомприроды 20 октября 1989 года.	Временная методика оценки ущерба, наносимого рыбным запасам в результате строительства, реконструкции и расширения предприятий, сооружений и других объектов и проведения различных видов работ на рыбохозяйственных водоёмах.
67	Утв. приказом МПР РФ от 30 марта 2007 г. №71, разработана в соответствии с пост. Правительства РФ от 4 ноября 2006 г. №639 «О порядке утверждения методики исчисления размера вреда, причинённого водным объектам вследствие нарушения водного законодательства». Зарегистрирован в Минюсте РФ 15 мая 2007 г. Регистрационный №9471. Утратила действие в связи с Приказом Минприроды России от 13.04.2009 №87.	Методика исчисления размера вреда, причинённого водным объектам вследствие нарушения водного законодательства. Однокомпонентная. Вред рассчитан в стоимостном выражении, масса загрязняющих веществ учитывается при выявлении нарушения. Понятие ущерб подменено понятием вред.
68	Утв. приказом Минприроды РФ от 27 июня 1994 г. №200. Фактич прекратил свое действие в связи со сроком истечения.	Временный порядок оценки и возмещения вреда окружающей среде в результате аварии. Устанавливает порядок оценки вреда и определения ущерба, наносимого негативным воздействием на окружающую природную среду в результате аварий на предприятиях, транспорте, организациях, учреждениях и др. Порядок предусматривает структуру построения методики для расчёта вреда, ущерба, убытков, наиболее отвечающую необходимым требованиям. Итогом работы по расследованию аварии является расчёт денежных средств, характеризующий размеры ущерба и убытков. Кроме

68		<p>многокомпонентности, к достоинствам можно отнести попытку оценки ущерба от проявления социально-экологических и экономических последствий.</p> <p>Поликомпонентная — атмосфера, гидросфера, педосфера, биосфера, оценка ущерба от проявления социально-экологических и экономических последствий. Присутствуют термины:</p> <p>Вред природной среде — это негативные изменения и последствия снижения качества природных ресурсов и среды обитания человека, биологического разнообразия и биопродуктивности природных компонентов, в конечном итоге — снижение эколого-ресурсного потенциала территорий. Понятие «вред» включает в себя прямой и косвенный ущерб, а также убыток;</p> <p>Ущерб — это выражение в денежной форме результатов вредного воздействия на окружающую природную среду;</p> <p>Убытки — материальные потери и финансовые издержки (прямые и косвенные) природопользователей.</p> <p>Оценка ущерба от проявления социально-экологических и экономических последствий аварии осуществляется на основе специальных обследований, аналитических расчётов и прогнозных экспертных оценок возможных последствий.</p> <p>При расчёте величины ущерба учитываются продолжительность негативного воздействия на окружающую среду, соответствующие коэффициенты экологической ситуации и экологической значимости, а также изменение уровня цен.</p>
69	<p>Утв. Госкомэкологии РФ 21 декабря 1999 года. Введен впервые. Срок действия — 3 года. Прекратил действие.</p>	<p>Временное Методическое руководство по оценке экологического риска деятельности нефтебаз и автозаправочных станций. Методическое руководство определяет порядок проведения оценки экологического риска предприятий, применяется в том числе и для разработки материалов по оценке воздействия объектов на окружающую среду.</p> <p>Хотя методика прекратила действие, она отличается учётом целого ряда факторов воздействия на различные компоненты окружающей среды, учётом первичных и вторичных источников воздействия, коэффициентов индексации величины ущерба в соответствии с изменением уровня цен, коэффициентов экологической ситуации и экологической значимости территории по состоянию атмосферного воздуха.</p> <p>Поликомпонентная — атмосфера, гидросфера, педосфера, биосфера.</p>

69	<p>Присутствуют термины: ущерб — выражение в денежной форме результатов вредного воздействия аварии и её последствий на окружающую природную среду.</p> <p>Риск экологический — количественная характеристика экологической опасности объекта СНПО, оцениваемая произведением вероятности возникновения на объекте аварии (инцидента, происшествия) на ущерб, причинённый природной среде этой аварией и её непосредственными последствиями.</p> <p>Оценивает ущерб от загрязнения атмосферного воздуха при испарении; ущерб от загрязнения атмосферного воздуха при сгорании; ущерб от загрязнения поверхностных вод, тыс. руб.; ущерб от загрязнения земель, тыс. руб.; ущерб от деградации земель, тыс. руб.; ущерб от сверхлимитного размещения отходов; ущерб лесопарковым массивам, тыс. руб.; ущерб животному и растительному миру (кроме леса), суммарный экологический ущерб от первичных источников; суммарный экологический ущерб от вторичных источников.</p> <p>Нет понятия вред.</p>
----	---

Научное издание
Шмаль Анатолий Григорьевич

**ФАКТОРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ
&
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ**

Корректор

Березницкая Ж.Е.

Компьютерная вёрстка

Кудряшова Л.В.

Сдано в набор 19.08.2010 г. Подписано в печать 10.09.2010 г. Формат 60х90/16. Бумага офсетная. Гарнитура HeliosCond. Печать офсетная. Заказ №462 от 27.08.2010 г. Тираж 300 экз.

МУП «Бронницкие новости» – Телевидение»
140170, Московская область, г. Бронницы, ул. Новобронницкая, д. 46.
Тел.: 8 (496) 466-99-37, 8 (496) 464-42-00
E-mail: bntv@mail.ru

