

КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
Кафедра прикладной экологии

М.Н. МУКМИНОВ, Э.А. ШУРАЛЕВ, О.Р. БАДРУТДИНОВ

ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

**учебное пособие по курсу «Экология»
для студентов гуманитарных специальностей**

Казань – 2017

УДК 502:504:330.15

ББК 20.1

*Печатается по решению учебно-методической комиссии
института экологии и природопользования*

Протокол №3 от 14 апреля 2017 г.

заседания кафедры прикладной экологии

Протокол № 9 от 15 марта 2017 г.

Рецензенты:

доктор химических наук,
профессор кафедры прикладной экологии КФУ **В.З. Латыпова;**
кандидат биологических наук,
доцент кафедры зоологии и общей биологии КФУ **Н.В. Шулаев**

Мукминов М.Н., Шуралев Э.А., Бадрутдинов О.Р.

Основы экологии и природопользования: учебное пособие по курсу «Экология» для студентов гуманитарных специальностей / М.Н. Мукминов, Э.А. Шуралев, О.Р. Бадрутдинов. – Казань: Казан. ун-т, 2017. – 146 с.

Учебное пособие содержит сведения о наиболее важных понятиях, структуре и законах экологии и природопользования, знакомит с основными современными экологическими проблемами и вопросами экологической безопасности, дает представления о природных ресурсах, социально-экономических анализах загрязнения окружающей природной среды. Пособие предназначено для студентов гуманитарных специальностей, обучающихся по курсу «Экология».

© Мукминов М.Н., Шуралев Э.А.,
Бадрутдинов О.Р., 2017

© Казанский университет, 2017

Оглавление

Введение	5
1 Экология: основные понятия и терминология	7
1.1 Экология – определения	7
1.2 История науки	11
1.3 Предмет экологии и научные подходы к проблеме взаимоотношений человека и природы	19
1.4 Структура современной экологии, ее методы, задачи, связи с другими науками	20
1.5 Основные понятия современной экологии	24
1.6 Системные законы современной экологии	29
1.7 Основные современные экологические проблемы	30
1.8 Экологическая безопасность	32
2 Природопользование: основные понятия и терминология	35
2.1 Природопользование как учебная дисциплина	35
2.2 Природные ресурсы и их социально-экономическое значение	39
2.3 Земельные ресурсы	42
2.4 Водные ресурсы	45
2.5 Минерально-сырьевые ресурсы	50
2.6 Биологические ресурсы	56
2.7 Экономическая оценка природных ресурсов	61
3 Охрана окружающей среды	69
3.1 Причины загрязнения окружающей среды и ее экологическое значение	69
3.2 Экономическая оценка последствий загрязнения окружающей природной среды	81
3.3 Методы оценки экономического ущерба	90
3.4 Основы экологического нормирования качества окружающей среды	98
3.5 Методы охраны окружающей природной среды	107
3.6 Плата за природопользование	116
3.7 Социально-экономическая эффективность природоохранных мероприятий	119
4 Экологический менеджмент	123
4.1 Организация и управление природопользованием	123

4.2 Хозяйственный механизм природопользования	127
4.3 Современные эколого-экономические концепции и стратегии	133
Вопросы для самоконтроля	140
Литература	143

Введение

К актуальным проблемам, которые непосредственно касаются каждого жителя планеты и от которых зависит будущее человечества, следует отнести проблемы экологические.

С развитием цивилизации и научно-технического прогресса, бурным ростом количества населения на Земле, объемов производства и его отходов проблемы взаимоотношения между природой и обществом все более обостряются. Серьезно нарушенное экономическими, политическими и экологическими просчетами нынешнее состояние природной среды оценивается специалистами как критическое, когда уже невозможным является процесс его самовосстановления и самоочистки: происходит активная деградация и опасное уничтожение природных ресурсов.

Нынешнее поколение практически во всех уголках планеты нерационально использует то, что принадлежит будущим поколениям. Ликвидация глобального экологического кризиса является сегодня важнейшей проблемой человечества. Для ее решения, прежде всего, необходимо кардинальное изменение экологической стратегии и тактики всей экономической модели хозяйствования. Наметившаяся экологизация всех отраслей науки и экономики подтверждает этот факт. Реализация отмеченного решения возможна при условии всеохватывающего экологического образования, воспитания экологической сознательности всего населения Земли.

Отсутствие цивилизованных механизмов расширения форм собственности и методических разработок комплексного анализа показателей эколого-экономической эффективности не дает возможности определения реальных затрат на создание системы рационального природопользования и природоохранную деятельность в условиях рынка. Стратегическое повышение эколого-экономической эффективности ресурсосбережения и природоохранной деятельности должно строиться таким образом, чтобы в хозяйственном механизме существовал общегосударственный и региональный классификатор реальных базовых нормативов деятельности промышленности, сельского хозяйства, транспорта, прочих объектов, в том числе - непродуцированной сферы. Необходимо создание правовой основы ускоренного и стабильного развития, прогрессивной технологии производства, что обеспечит комбинированное использование природных ресурсов, сы-

рья и материалов и существенно снизит неблагоприятное влияние на природную среду. Перспективным направлением в этом плане является параллельная разработка проблем энергосбережения и экологии как сопутствующих друг другу. Вопросы хозяйствования в условиях обострения взаимодействия общества и окружающей природной среды стали объектом экологии - дисциплины, которая ныне заняла место среди обязательных, которые изучаются в высшей школе.

Методика изучения дисциплины базируется на принципах единства эколого-экономических знаний. Изучение дисциплины «Основы экологии и природопользования» — необходимое условие фундаментальной подготовки экономистов широкого профиля. Цель курса — формирование у студентов навыков анализа и определения экономической эффективности, планирования природоохранных мероприятий и оценка экономического ущерба, что непосредственно проявляется в виде загрязнения окружающей среды.

Учебное пособие предназначено для студентов гуманитарных специальностей. Представлен комплекс теоретических, методологических и прикладных аспектов экологии и природопользования. Анализируются основные понятия и законы экологии, закономерности и принципы природопользования, эколого-экономические проблемы использования и охраны природных ресурсов. Рассматриваются наиболее сложные вопросы экономики природопользования. Особое внимание уделено исследованию экономического блока хозяйственного механизма природопользования и его совершенствованию: проблемам экономического стимулирования, финансирования, инвестирования экологической деятельности и его обоснованию и т.п.

1 Экология: основные понятия и терминология

1.1 Экология – определения

Слово "экология" и его разнообразные производные являются, в настоящее время, пожалуй одним из наиболее популярных и широко употребляемых. Можно сказать, что оно стало в некоторой степени "модным". Его употребляют в различных приложениях политики и общественные деятели, работники культуры и хозяйственники, домохозяйки и ученые. Это связано с тем, что проблемы, которыми занимается экология затрагивают жизненно важные интересы каждого человека в отдельности и всего человечества в целом. Хотя не все правильно понимают суть термина "экология", а также важность и значимость проблем экологии.

Итак, что же такое экология?

Термин "Экология" ввел в научный обиход известный австрийский биолог Эрнст Геккель в 1866 г. объединив в нем 2 греческих слова:

- οἶκος – дом, жилище, обитель;
- λόγος – учение, наука, слово.

Таким образом, в переводе с греческого "Экология" – это наука о доме, о той среде обитания, в которой живут живые организмы в т.ч. и человек.

Сам же Э.Геккель дал следующее определение этой науки в своем труде "Общая морфология организмов – 1866г.": Это познание экономики природы, одновременное исследование всех взаимоотношений живого с органическими и неорганическими компонентами среды.

В дальнейшем появилось множество различных определений "Экологии", но большинство ученых приняло определение известного американского эколога Юджина Одум: Это наука о взаимоотношениях между живыми организмами и средой их обитания. Таким образом, под "Экологией" понималась одна из биологических дисциплин – один из разделов науки биологии.

В последние 10-летия, когда под влиянием хозяйственной деятельности человека в среде его обитания произошли значительные отрицательные изменения, грозящие существованию самого человека, произошло расширение сути и границ экологии. Это связано как с уяснением причин происходящего, так и с поиском путей решения возникших экологических проблем. Для этого экология стала

использовать знания и достижения других отраслей современной науки: физики и химии, экономики и медицины, математики, социологии, демографии и др. проникая во все новые области знаний и человеческой деятельности. Процесс проникновения проблем и идей "Экологии" в другие области знаний получил название "Экологизации".

Таким образом, современная Экология включает все проблемы окружающей природной среды, объединив науку и практику для предотвращения экологической катастрофы. В результате она превратилась в гипернауку, то есть в комплекс фундаментальных и прикладных дисциплин, который еще не сформировался окончательно. Известный советский ученый Н.Ф. Реймерс назвал этот комплекс дисциплин мегаэкологией, то есть большой экологией.

Современное значение понятия экология имеет более широкое значение, чем в первые десятилетия развития этой науки. В настоящее время чаще всего под экологическими вопросами ошибочно понимаются, прежде всего, вопросы охраны окружающей среды. Во многом такое смещение смысла произошло благодаря всё более ощутимым последствиям влияния человека на окружающую среду, однако необходимо разделять понятия *ecological* («относящееся к науке экологии») и *environmental* («относящееся к окружающей среде»). Всеобщее внимание к экологии повлекло за собой расширение первоначально довольно чётко обозначенной Эрнстом Геккелем области знаний (исключительно биологических) на другие естественнонаучные и даже гуманитарные науки.

Два альтернативных определения данной науки:

- Экология – познание экономики природы, одновременное исследование всех взаимоотношений живого с органическими и неорганическими компонентами окружающей среды... Одним словом, экология – это наука, изучающая все сложные взаимосвязи в природе, рассматриваемые Дарвином как условия борьбы за существование.
- Экология – биологическая наука, которая исследует структуру и функционирование систем надорганизменного уровня (популяции, сообщества, экосистемы) в пространстве и времени, в естественных и изменённых человеком условиях.

Второе определение дано на 5-м Международном экологическом конгрессе (1990) с целью противодействия размыванию понятия эко-

логии, наблюдаемому в настоящее время. Однако это определение полностью исключает из компетенции экологии как науки аутоэкологию, что в корне неверно.

Сложности определения экологии:

- Неопределённость границ дисциплины и взаимоотношения со смежными дисциплинами.
- Неустоявшиеся представления о структуре дисциплины.
- Деление экологии на общую экологию и частную экологию.
- Подразделение экологии на три отдела – экологию особей, популяций, биоценозов.
- Место экологии популяции при разделении на аутоэкологию и синэкологию.
- Различия в терминологии между экологами растений и экологами животных.

Охрана окружающей среды, или **прикладная экология** – комплекс мер, предназначенных для ограничения отрицательного влияния человеческой деятельности на природу. В западных странах часто используется также понятие энвайронментология (*Environmental science*), которое в отечественной литературе выражается термином «наука об охране окружающей среды».

Таковыми мерами могут являться:

- Ограничение выбросов в атмосферу и гидросферу с целью улучшения общей экологической обстановки.
- Создание заповедников, заказников и национальных парков с целью сохранения природных комплексов.
- Ограничение лова рыбы, охоты с целью сохранения определённых видов.
- Ограничение несанкционированного выброса мусора. Использование методов экологической логистики для тотальной очистки от несанкционированного мусора территории региона.

На сегодняшний день эта проблема обостряется с каждым днем все сильнее.

Энвайронментализм или **инвайронментализм** (*англ. environmentalism of environment – окружающая среда, природа*)

- социальное экологическое движение, распространившееся в XX веке в европейских странах, направленное на усиление мер по защите окружающей среды.

- теория управления социально-экономическим развитием и окружающей средой, считающая человечество частью биосферы и утверждающая необходимость преобразования природы в интересах человека, отрасль науки, сформировавшаяся в середине XIX века, когда под этим словом понимался ряд новых идей о том, что люди развиваются в значительной мере под влиянием окружающей среды.

Движение по борьбе с загрязнением окружающей среды

Проблемы, на которые обращают внимание энвайронменталисты:

- уменьшение биоразнообразия,
- глобальное потепление,
- озоновые дыры,
- кислотные дожди,
- захоронение радиоактивных отходов,
- возможность ядерной зимы,
- ущемление прав животных.

Причиной вышеперечисленных проблем энвайронменталисты считают деятельность человека и стремятся уменьшить потребление прямо или косвенно вредных для окружающей среды продуктов в быту.

В большинстве развитых стран мира существуют Зелёные партии, что показывает, что люди боятся за будущее своих детей и состояние Земли как общей для всего человечества планеты, за которую оно несёт ответственность. Предпринимаются следующие шаги:

- переход производства на безотходные технологии,
- внедрение альтернативной энергетики и транспорта с рекуперативным торможением (например электромобили),
- переработка отходов,
- очистка сточных вод,
- орошение пустынь.

Критика

Оппоненты энвайронменталистов утверждают, что:

- многие экологические опасности ими преувеличены,
- преувеличено влияние человека на природные процессы (антропоцентризм),

- используемые экологическими организациями приёмы направлены не на решение экологических проблем, а на обращение на них общественного внимания,
- соответственно их уровень аргументации походит зачастую не на научные статьи, а на рекламные проспекты,
- некоторые экологические движения используют средства не для решения экологических проблем, а для собственного обогащения,
- они рассматривают энвайронментализм как предвзятое, отчасти религиозное (в широком понимании) убеждение.

1.2 История науки

Уже с давних времён люди стали замечать различные закономерности во взаимодействии животных друг с другом и с окружающей средой. Однако, в те времена даже биология не была отдельной наукой, являясь частью философии.

Античность. Первые описания экологии животных можно отнести к индийским и древнегреческим трактатам:

Индийские трактаты «Рамаяна», «Махабхарата» (VI – I века до н. э.) – образ жизни зверей (более 50 видов), местообитания, питание, размножение, суточная активность, поведение при изменениях природной обстановки.

Аристотель – «История животных» – экологическая классификация животных, среда обитания, тип движения, местообитания, сезонная активность, общественная жизнь, наличие убежищ, использование голоса.

Теофраст – даны основы геоботаники, а также описано приспособительное значение изменений в окраске животных.

Плиний Старший – «Естественная история» – представлен экономический характер зооэкологических представлений.

Новое время. В Новое время, которое характеризуется подъёмом в области научного знания, экологические закономерности выявлялись учёными-энциклопедистами, зачастую весьма далекими от биологии в своих основных исследованиях.

Р. Бойль – им проведён один из первых экологических экспериментов – влияние атмосферного давления на животных, стойкость к вакууму водных, земноводных и др. пойкилотермных животных.

Антони Ван Левенгук – описание пищевых цепей, регулирование численности популяций.

Дэрем – «Физико-теология» (1713) – в этой работе впервые описан термин баланс в смысле регуляции численности животных.

Р. Брэдли – впервые экология описывается количественно – роль воробьиных птиц в истреблении вредных насекомых.

Рене Реомюр – «Мемуары по естественной истории насекомых» – рассматриваются количественные климатические факторы – постоянство суммы средних дневных температур в тени для сезонного периода в жизни организмов.

К. Линней – «Экономия природы», «Общественное устройство природы» – описана концепция равновесия в природе, применён системный подход к природе, оценено ведущее влияние климатических условий, описаны фенологические наблюдения – гибель одних организмов как средство для существования других, сравнение природы с человеческой общиной.

Ж. Бюффон – «Естественная история» – описано влияние факторов среды, исследования по популяционной экологии – влияние климата, характера местности и других внешних условий на популяции. Описан рост численности некоторых животных в геометрической прогрессии.

С.П.Крашенинников (1713–1755) «Описание земли Камчатки» (1755) – частная экология животных, описание растений, образ жизни.

И.И.Лепёхин «Дневные записки путешествия доктора и Академии наук адъюнкта Ивана Лепёхина по разным провинциям Российского государства», перевод Бюффона. Биологические характеристики зверей и птиц. Зависимость существования и географического распределения животных от климатических условий и растительности; Зависимость численности, распределения, плодовитости и миграций белки, кедровки и прочих от урожая кедровых орехов и других хвойных пород.

Петер Симон Паллас «Путешествия по различным провинциям Российского государства», «*Zoographia rosso-asiatica*» – экологический подход к изучению животных (влияние внешних условий на животную жизнь). Климатология и физическая география, описание частной экологии грызунов. Программа наблюдений периодических явлений в популяциях животных.

В.Ф.Зуев (ученик П.С.Палласа) «Начертания естественной истории» – первый в России школьный учебник. Описания экологии белки.

Э.Циммерман – Зоогеография (1777) – Зависимость распространения млекопитающих от климата как по причине его прямого влияния, так и через растительность, как важнейший источник пищи для животных.

Первая половина XIX века

Ж.Б.Ламарк – «Философия зоологии» – Описаны взаимодействия организм-среда.

Т.Фабер «О жизни птиц далекого севера» (1825) – экология птиц.

Константин Глогер – 1833 Правило Глогера (географические расы животных в тёплых и влажных регионах пигментированы сильнее, чем в холодных и сухих регионах), заложены начала современной зоогеографии. Влияние климата на птиц – поведение, выбор местообитания, степень оседлости, окраску.

В.Эдвардс – «Влияние физических агентов на жизнь» (1824) – сравнительная экологическая физиология. Эксперименты по влиянию температуры и водной среды на развитие головастиков лягушки. Влияние температуры, влажности, света и др. на дыхание, кровообращение, температуру, рост тела у рыб, земноводных, рептилий, птиц, зверей, человека.

Спейн (1802) – эксперименты с длиной светового дня и яйценоскостью кур.

Е.П.Менетрие – изучение вертикального распределения животных в горах Кавказа.

Г.Бергхаус – «Всеобщий зоологический атлас» (1851) – сочетание климатических условий и биотических отношений. Зоогеографическое районирование на основе распространения хищных млекопитающих (хищники интегрируют совокупное воздействие элементов природы).

Ш.Морран (1840) – закрепление понятия «Фенология».

К.Хойзингер (1822) – разделение зоологии на зоографию и зоономию. Изучение причин и законов возникновения и существования отдельных животных и всего животного царства.

Г.Бронн (1850) – «Экономия животных»

Э.А.Эверсманн (1794–1860), М.Н.Богданов – «Естественная история Оренбургского края» (1840–1866) – географическая зональность

смены ландшафтов на основе изменений характера почвы. Биоценологические отношения между животными. Экологический оттенок в описаниях групп животных. Оценка экономического значения животных. Характеристика пустынных экосистем – бедность фауны при обилии особей. Прообраз в описаниях грызунов, как представителей R-стратегов. Морфологические приспособления к условиям обитания – тушканчики на разных грунтах, адаптивное строение и добывание пищи у дятлов. Экономия природы.

К.М.Бэр – экспедиция на Новую Землю. Основы современной теории динамики популяций рыб.

А.Ф.Миддендорф – «Путешествие на север и восток Сибири», «Сибирская фауна» – зоологическая география. Природа, как единое целое. Ландшафтно-экологический подход. Экоморфология и её приспособительное значение. Изопиттезы. Сезонные миграции птиц. Значение кочёвок птиц и зверей. Экология леммингов. Влияние полярного дня на морфофизиологические функции. Криптическая роль окраски. Сопряженность ареалов.

К.Ф.Рулье и Н.А.Северцов – основоположники российской экологии животных: Карл Францевич Рулье – лекция «Жизнь животных по отношению к внешним условиям» (1852). Экологическая концепция, метод экологического изучения животных. Прямые и обратные явления жизни. Внутривидовые и межвидовые отношения животных. Существование общин (популяций). Проблема адаптации, морфобиологические особенности: жизненные формы животных, экологическая морфология, зоопсихология. Термины: зооэтика – зоогнозия, зообиология = этология Сент-Илера (от Милля).

Н.А.Северцов «Периодические явления в жизни зверей, птиц и гад Воронежской губернии» – синэкологический аспект. Методический аспект – эколого-географический метод. Необходимость биоценологического подхода «местные мелкие фауны»: «Каждое явление мы изучаем у всех животных, у которых заметили его. Порядок в описании явлений определяется их естественной последовательностью – от весны до весны, только явления линяния отделены от прочих, современных им».

Жоффруа Сент-Илер «Естественная история органического мира» – этология = зоопсихология + экология.

Ч. Дарвин –

«Путешествие натуралиста вокруг света». Экономия природы. Объяснение паразитизма кукушки. Гибель крупных животных от катастрофических причин. Теория происхождения коралловых рифов.

«Происхождение видов». Синэкологические взаимоотношения, как наиболее важные. Классификация взаимоотношений организмов. Продуктивность и состав сообществ. «Прочно укоренившееся заблуждение – считать физические условия за наиболее важные». Демография популяций. Синэкология: Взаимосвязь кошки – мыши – шмели-клевер и его ареал. Роль птиц в расселении семян – количественные исследования. Адаптивное строение цветка энтомофильных орхидей. Эколого-морфологический анализ челюстного аппарата гусеобразных.

Э. Геккель и формирование экологии как особой отрасли науки:

«Всеобщая морфология организмов». Биология делится на: морфологию (биостатику) и физиологию (биодинамику), а для узкого понимания термина биологии мы вводим термин экология, синоним – биономия – «Общие основы науки об органических формах, механически основанной на теории эволюции, реформированной Чарлзом Дарвином».

Экология – наука об экономии, об образе жизни, о внешних жизненных отношениях организмов друг с другом и т. д. (1 глава) = этологии Сент-Илера, хотя сам Геккель этого не знал.

Под экологией мы понимаем общую науку об отношениях организмов с окружающей средой, куда мы относим в широком смысле все условия существования (19 глава). Экология – физиологическая дисциплина: форономия (общая физиология) – эргология (физиология функций) и перилогия (физиология отношений) – экология и хорология. Отсутствие обязательной корреляции между плодовитостью, численностью и масштабами географического распространения (глупыш и многие плодовые виды). Для каждого отдельного вида в экономии природы имеется только определённое число мест (= экологические ниши Элтона). В одном месте может существовать тем большее количество животных индивидов, чем более разнообразна их природа.

Экология животных после Дарвина и Геккеля

Форбс (1895) – замечание о понятии науки экология. Определение: наука об отношениях животных и растений к другим живым существам и ко всему их окружающему.

К.А.Тимирязев. Противник термина экология (биономия, биология в узком смысле).

М.А.Мензбир «Птицы России» – революция в зоологии: экологический подход к составлению систематических зоологических сводок.

М.Н.Богданов (1841–1888) «Птицы и звери Черноземной полосы Поволжья, долины средней и нижней Волги» («Биогеографические материалы» 1871) – широко используется понятие биоценоза (введённого К.А.Мёбиусом в 1877 году). Курс лекций зоологии в Петербургском университете с широкой биологической точки зрения, введена концепция саморегуляции биоценоза.

Современная классическая экология

Современная экология – сложная, разветвлённая наука. Ч.Элтон использовал концепции трофической (пищевой цепи), пирамиды численности, динамики численности.

Полагают, что вклад в теоретические основы современной экологии внёс Б.Коммонер, сформулировавший основные 4 закона экологии:

1. Всё связано со всем
2. Ничто не исчезает в никуда
3. Природа знает лучше – закон имеет двойной смысл – одновременно призыв сблизиться с природой и призыв крайне осторожно обращаться с природными системами.
4. Ничто не даётся даром (вольный перевод – в оригинале что-то вроде «Бесплатных обедов не бывает»)

Второй и четвёртый законы по сути являются перефразировкой основного закона физики – сохранения вещества и энергии. Первый и третий законы – действительно основополагающие законы экологии, на которых должна строиться парадигма данной науки. Основным законом является первый, который может считаться основой экологической философии. В частности, эта философия положена в основу понятия «глубокая экология» в книге «Паутина жизни» Фритьофа Капры.

Классическая экология разделяется на три подраздела:

- Аутэкология – раздел науки, изучающий взаимодействие индивидуального организма или вида с окружающей средой

(жизненные циклы и поведение как способ приспособления к окружающей среде).

- Демэкология – раздел науки, изучающий взаимодействие популяций особей одного вида внутри популяции и с окружающей средой.
- Синэкология – раздел науки, изучающий функционирование сообществ и их взаимодействия с биотическими и абиотическими факторами.

Экология – междисциплинарная наука, что отражается в работах на стыке наук, в том числе на стыке с химией и биохимией. Экология является одной из основ охраны природы и сохранения биоразнообразия.

Аутэкология (др.-греч. αὐτός – «сам») – раздел экологии, изучающий взаимоотношения организма с окружающей средой. В отличие от демэкологии и синэкологии, сосредоточенных на изучении взаимоотношений со средой популяций и экосистем, состоящих из множества организмов, исследует индивидуальные организмы на стыке с физиологией. Данный термин ныне считается устаревшим (Odum, 1959), а предмет раздела полагают неотличимым от такового демэкологии. Это связано с тем, что уровнем организации живого, на котором возможно изучение взаимодействия с косной средой, считают популяцию организмов определенного вида. Задача А. – выявление физиологических, морфологических и прочих приспособлений (адаптаций) видов к различным экологическим условиям: режиму увлажнения, высоким и низким температурам, засолению почвы (для растений). В последние годы у А. появилась новая задача – изучение механизмов реагирования организмов на различные варианты химического и физического загрязнения (включая радиоактивное загрязнение) среды. Теоретическая основа А. – ее законы. Первый закон А. – закон оптимума: по любому экологическому фактору любой организм имеет определенные пределы распространения (пределы толерантности). Как правило, в центре ряда значений фактора, ограниченного пределами толерантности, лежит область наиболее благоприятных условий жизни организма, при которых формируется самая большая биомасса и высокая плотность популяции. Напротив, у границ толерантности расположены зоны угнетения организмов, когда падает плотность их популяций и виды становятся наиболее уязвимыми к действию неблагоприятных эколо-

гических факторов, включая и влияние человека. Второй закон А. – индивидуальность экологии видов: каждый вид по каждому экологическому фактору распределен по-своему, кривые распределений разных видов перекрываются, но их оптимумы различаются. По этой причине при изменении условий среды в пространстве (например, от сухой вершины холма к влажному лугу) или во времени (при пересыхании озера, при усилении выпаса, при зарастании скал) состав экосистем изменяется постепенно. Известный российский эколог Л.Г.Раменский сформулировал этот закон образно: «Виды – это не рота солдат, марширующих в ногу». Третий закон А. – закон лимитирующих (ограничивающих) факторов: наиболее важным для распределения вида является тот фактор, значения которого находятся в минимуме или максимуме. Например, в степной зоне лимитирующим фактором развития растений является увлажнение (значение находится в минимуме) или засоление почвы (значение находится в максимуме), а в лесной – ее обеспеченность питательными элементами (значения находятся в минимуме). Законы А. широко используются в сельскохозяйственной практике, например, при выборе сортов растений и пород животных, которые наиболее целесообразно выращивать или разводить в конкретном районе.

Демэкология (от др.-греч. δῆμος – народ), экология популяций – раздел общей экологии, изучающий динамику численности популяций, внутривидовые группировки и их взаимоотношения. В рамках демэкологии выясняются условия, при которых формируются популяции. Демэкология описывает колебания численности различных видов под воздействием экологических факторов и устанавливает их причины, рассматривает особь не изолированно, а в составе группы таких же особей, занимающих определённую территорию и относящихся к одному виду.

Синэкология – раздел экологии, изучающий взаимоотношения организмов различных видов внутри сообщества организмов. Часто синэкологию рассматривают как науку о жизни биоценозов, то есть многовидовых сообществ животных, растений и микроорганизмов.

1.3 Предмет экологии и научные подходы к проблеме взаимоотношений человека и природы

В последнее время эту междисциплинарную науку называют также *макроэкология*. Расширился и предмет ее изучения.

С расширением предмета Экологии появились и новые ее определения:

- наука об общих закономерностях взаимодействия природы и общества;
- специальная сфера деятельности общества, направленная на охрану окружающей среды и целесообразное использование природных ресурсов, и ряд других.

Мы будем ориентироваться на определение, которое сформулировал уже упоминавшийся американский эколог Ю.Одум. Оно больше других соответствует пониманию как самой научной дисциплины, так и ее предмета. "Экология" – это междисциплинарная область знаний об устройстве и функционировании многоуровневых систем в природе и обществе в их взаимосвязи.

Следует иметь в виду, что ряд ученых не разделяет широкой трактовки экологии и ее предмета. В западной литературе существует отдельно понятие Экологии как раздела биологии и как науки об окружающей среде, охватывающей экологию человека и охрану природы. В нашей, отечественной науке и практике оба эти понятия объединены в одно – экология.

То есть это междисциплинарная наука, способствующая синтезу фундаментальных знаний о природе и обществе. Как сказал Н.Ф.Реймерс: "Экология уже выросла из коротких штанишек, надетых на нее Э.Геккелем".

В современной Экологии существует 2 подхода к проблеме взаимоотношений человека и природы:

- антропоцентрический (технологический)
- экоцентрический (биоцентрический)

Первый состоит в том, что взаимоотношения между человеком и природой строятся по правилам, которые устанавливает человек.

То есть овладевая законами природы, опираясь на свой разум и технологии, человек подчиняет природу своим интересам. При этом он не зависит от тех сил, которые действуют в природе. Возникшие проблемы окружающей среды – это следствие неправильного хозяйство-

вания. Поэтому их можно устранить путем технологической реорганизации и модернизации. Следовательно, законы природы не могут и не должны мешать научно-техническому и социальному прогрессу человечества.

Таким образом, этот подход основан "на власти человека над природой". Он ставит человека и его технику в центр экологических проблем. Этот подход характерен для многих политиков, экономистов, хозяйственников и инженеров.

Второй – человек, как биологический вид, в значительной мере был и остается под контролем главных экологических законов и в своих взаимоотношениях с природой вынужден и должен принимать ее условия. При этом развитие человеческого общества рассматривается как часть эволюции природы где действуют законы экологических пределов, необратимости и отбора.

Возникновение экологических проблем окружающей среды, считают сторонники этого подхода, в значительной степени является следствием нарушения человеком регуляторных функций биосферы. Эти функции не могут быть восстановлены или изменены технологическим путем, т.к. прогресс человечества ограничен экологическим императивом: требованием подчинения законам природы.

Этот подход ставит в центр экологических проблем состояние и устойчивость живой природы, биосферы. Он характерен пока для небольшого круга профессиональных экологов и системных аналитиков, воспринявших экологическую ориентацию глобальных проблем.

Выбор между этими двумя подходами или компромисс между ними видимо и определит стратегию развития человеческого общества.

Пока же большинство людей склоняется к антропоцентрической точке зрения, т.к. она проще и привычнее. Но уже существуют веские аргументы в пользу экоцентризма и пренебрегать ими было бы легкомысленно.

1.4 Структура современной экологии, ее методы, задачи, связи с другими науками

Каждый ее раздел имеет подразделы и связан с другими разделами и смежными науками (рис. 1.1).

1. Общая Экология объединяет разнообразные экологические знания на единой научной базе, сюда входит:

- теоретическая экология, устанавливающая общие закономерности функционирования экосистем,
- экспериментальная экология, занимается методическим обеспечением различных разделов экологии,
- математическая экология, – моделирование и обработка информации.

2. Биоэкология – прародительница всей экологии, в нее входят:

- системная экология, т.е. экология биосистем, видов, популяций, сообществ, групп, типов, классов и т.д.,
- эволюционная – учение о роли экологических факторов в эволюции.

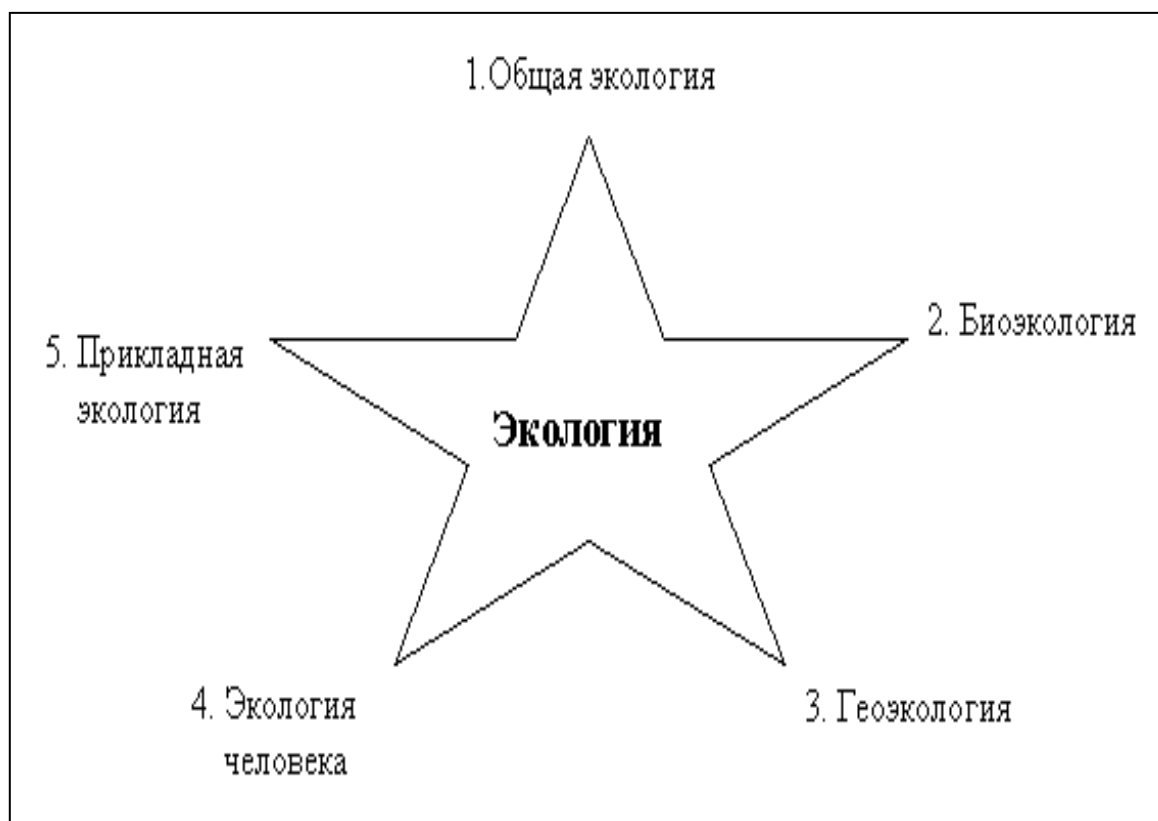


Рис. 1.1. Структура современной экологии

3. Геоэкология – изучает взаимоотношения организмов и среды их обитания с точки зрения их географической принадлежности. В нее входят:

- Экология сред (суши, моря, воздуха, почвы, тундры, степи, тайги и т.д.),

- Экология регионов, стран, континентов,
- Климатология и биосферология (учение о биосфере).

4. Экология человека – комплекс дисциплин, изучающих взаимодействие человека как биологической особи и социального субъекта с окружающей его природой и социальной средой (экология народонаселения, экология рас и наций, экологическая демография, эволюционная экология человечества и др.).

5. Прикладная экология – комплекс дисциплин, связанных с различными областями человеческой деятельности:

- инженерная экология (промышленная, строительная, транспортная);
- сельскохозяйственная экология;
- коммунальная, медицинская и др.

Прикладная экология формирует экологические критерии экономики, исследует механизмы антропогенного воздействия на окружающую природную среду, обосновывает нормативы рационального использования природных ресурсов, разрабатывает технические средства охраны окружающей среды и др.

Уже этот перечень говорит о том, что экологизации подверглись многие науки и сферы практической деятельности. Это свидетельствует о расширении предмета экологии и отвечает потребностям общества в объединении науки и практики для предотвращения экологической катастрофы.

Таким образом, экология приобретает черты всеобъемлющего мировоззрения, превращается в учение о путях выживания человечества. Поэтому знание основ экологии должно помочь будущим специалистам организовать человеческую деятельность в условиях ожесточающихся экологических требований.

Методическую основу современной "Экологии" составляют:

- системный подход в изучении экологических проблем;
- методы натурных наблюдений;
- эксперимент и моделирование.

Методология экологии. Методологический подход к экологии как к науке позволяет выделить предмет, задачи и методы исследований.

Объекты исследования экологии – в основном, системы выше уровня отдельных организмов: популяции, биоценозы, экосистемы, а

также вся биосфера. Предмет изучения – организация и функционирование таких систем.

Главная задача прикладной экологии – разработка принципов рационального использования природных ресурсов на основе сформулированных общих закономерностей организации жизни.

Методы исследований в экологии подразделяются на полевые, экспериментальные и методы моделирования.

Полевые методы представляют собой наблюдения за функционированием организмов в их естественной среде обитания.

Экспериментальные методы включают в себя варьирование различных факторов, влияющих на организмы, по выработанной программе в стационарных лабораторных условиях.

Методы моделирования позволяют прогнозировать развитие различных процессов взаимодействия живых систем между собой и с окружающей их средой.

Основные задачи экологии:

- Всеобъемлющее изучение состояния природы планеты и ее ресурсов.
- Определение порога выносливости живой природы по отношению к антропогенным нагрузкам и выявление степени обратимости происшедших в природе изменений.
- Разработка прогнозов изменения биосферы и состояния окружающей среды при различных сценариях экономического и социального развития человечества.
- Формирование новой идеологии, направленной на экологизацию экономики, производства, политики, образования.
- Формирование такой стратегии поведения человеческого общества, такой его экономики и технологий, которые будут соответствовать экологической выносливости природы и остановят экологический кризис.

Связи экологии с другими науками. Экология обычно рассматривается как подотрасль биологии, общей науки о живых организмах. Живые организмы могут изучаться на различных уровнях, начиная от отдельных атомов и молекул и кончая популяциями, биоценозами и биосферой в целом. Экология также изучает среду, в которой они живут, и её проблемы. Экология связана со многими другими науками именно потому, что она изучает организацию живых орга-

низмов на очень высоком уровне, исследует связи между организмами и их средой обитания. Экология тесно связана с такими науками, как биология, химия, математика, география, физика, эпидемиология, биогеохимия.

В последнее время активно о себе заявляют междисциплинарные комплексные области исследования. В частности, на стыке экологии и классической этики сформировалась экологическая этика, а на пересечении интересов этнографии, культурологии и экологии – этноэкология.

1.5 Основные понятия современной экологии

Изучение любой научной дисциплины предполагает знание ее основных понятий и терминов. В современной экологии также имеется ряд понятий, широко используемых в научной и практической деятельности.

Одним из основных ее понятий является "система", потому что любой объект экологии представляет собой:

- экосистему (экологическую систему);
- или часть системы, в силу всеобщей связи элементов живой природы.

Слово система происходит от греч. "*systema*" – целое, составленное из частей.

Экосистема – совокупность совместно обитающих разных видов организмов и условий их существования, находящихся в закономерной связи друг с другом.

Экосистеме, как и любой иной системе, присущ ряд свойств и принципов, определяющих ее существование.

1. **Принцип необходимого разнообразия элементов:** система не может состоять из абсолютно идентичных элементов. Т.е. никакая система не может быть организована из элементов, лишенных индивидуальности. Нижний предел разнообразия – не менее 2-х элементов, верхний – ∞ .

2. **Принцип устойчивости:** преобладание внутренних взаимодействий в динамической системе над внешними определяет ее устойчивость и способность к самосохранению. Для поддержания устойчивости (стационарного состояния) необходим поток и преобразование энергии в системе.

По виду обмена веществом и энергией различают:

- изолированные системы – никакой обмен не возможен;
- замкнутые системы – невозможен обмен веществом, но возможен энергией;
- открытые системы – возможен любой обмен веществом и энергией.

Системы, элементы которых взаимосвязаны потоками вещества, энергии и информации называют динамическими. Они являются открытыми. Все живые системы – динамические, открытые.

3. **Принцип эволюции:** возникновение и существование всех систем обусловлено эволюцией. При этом самоподдерживающиеся динамические системы эволюционируют в сторону их усложнения, т.е. образуют подсистемы в системе.

4. **Свойство эмерджентности** (от англ. *emergent* – внезапно возникающий): свойства целостности системы, т.е. новые свойства системы, возникающие в ней в результате взаимодействия ее элементов. Причем эти новые свойства не присущи составляющим элементам системы, рассматриваемым отдельно.

Среда – совокупность всех условий, действующих на организм и обеспечивающих его существование и обмен веществом и энергией.

Окружающая среда – часть мира, с которым человек находится во взаимодействии (сформулировано норвежским профессором С.Виком и принято ЮНЕСКО в 1967 г.).

Из других определений можно отметить следующее:

Окружающая среда – совокупность природных и созданных человеком условий жизни и деятельности общества.

Среда природная – природные объекты и явления, с которыми организмы находятся в прямых или опосредованных отношениях.

Биоценоз – совокупность живых организмов, совместно обитающих на каком-либо участке суши или водоема.

Биотоп – пространство с относительно однородными условиями среды, занятое определенной совокупностью живых организмов (биоценозом).

Таким образом, в принципе, биотоп + биоценоз = экосистема.

Экологическая ниша – место вида в природе, включающего его связи с другими видами в биоценозе.

Биосфера (от греч. биос – жизнь, сфера – шар) – оболочка Земли, населенная живыми организмами, т.е. сфера жизни. Термин ввел в обиход австрийский геолог Эдвард Зюсс в 1875г.

Развернутое учение о биосфере принадлежит В.И.Вернадскому, который впервые (1926г.) сформулировал концепцию и определение биосферы и живого вещества. Он также выдвинул гипотезу о роли человека в эволюции биосферы: на определенном этапе своего развития биосфера перейдет в новое состояние ноосферу (сферу разума). Т.е. ноосфера – это состояние биосферы, когда разумная деятельность станет главным, определяющим фактором в биосфере.

Биосфера не имеет четких границ, считается, что ее толщина Н 40 км. Она охватывает нижнюю часть атмосферы, всю гидросферу и верхнюю часть литосферы.

Верхняя граница биосферы ограничивается озоновым слоем, имеющим повышенную концентрацию озона O_3 . Выше озонового экрана коротковолновое излучение ультрафиолетовых лучей губительного для всего живого. Нижняя граница биосферы ограничена тепловым барьером литосферы (3–3,5 км).

Возникла биосфера Н 3–3,5 млрд. лет назад и является результатом развития живого вещества под действием солнечной энергии, которая вовлекает неорганическую материю в непрерывный кругооборот. Таким образом, жизнь в "биосфере" существует благодаря непрерывному обмену веществом и энергией.

В последнее время как синоним биосферы широко применяется термин "экосфера", т.е. планетарная совокупность экосистем – глобальная экосистема.

Атмосфера – газообразная оболочка Земли, состоящая из смеси различных газов, водяных паров и пыли:

- азота - 78%;
- кислорода - 21%;
- аргона - 0,93%;
- углекислого газа - 0,3%;
- водяного пара от 0,2% на полюсе до 2,6% у экватора и 4% – в тропиках над океаном.

Кроме того атмосфера содержит в непостоянных количествах взвешенные вещества как природного, так и антропогенного проис-

хождения. С атмосферой связаны важные экологические функции биосферы, а также климат.

Гидросфера – водная оболочка Земли, совокупность всех вод планеты, пребывающих в различных состояниях. Находится в постоянном взаимодействии с атмосферой и верхней частью литосферы. Вода – необходимый компонент всех биохимических процессов и живых организмов. Имеет важное климаторегулирующее и хозяйственное значение.

Литосфера – твердая верхняя оболочка Земли. Глубина ее Н 70 км. Часть литосферы, выступающая над поверхностью Мирового океана, отождествляется с понятием "земля". Одним из важных свойств земли являются плодородие и способность его поддерживать. С плодородием связано понятие земли как почвы – верхнего ее плодородного слоя, способного давать жизнь растениям. Кроме питания растений почва выполняет и ряд других важных функций, связанных с биологическим круговоротом веществ:

- регулирование баланса пресных вод;
- аккумуляция и перераспределение энергии, полученной при фотосинтезе;
- формирование стока и химического состава воды на суше;
- минерализация остатков органических веществ и др.

Качество окружающей среды – степень соответствия природных и созданных человеческой деятельностью условий потребностям людей и других живых организмов.

Загрязнение окружающей среды – привнесение в какую-либо среду новых, не характерных для нее физических, химических, биологических, информационных и иных агентов, или превышение их естественного уровня в среде.

Природопользование – процесс использования человеком данного природой для достижения своих целей.

Говоря о качестве окружающей среды, ее загрязнении и решении экологических проблем нередко даже казалось бы грамотные люди допускают грубые смысловые ошибки. Так, часто экологией называют охрану окружающей среды или ее состояние.

Даже при обиходном понимании экологии нельзя смешивать названия большой науки с проявлением нечистоплотности или нарушением установленных санитарно-гигиенических норм.

Экология не нужна для уборки дворов или улиц, или для установки дымового фильтра на трубе. Это проблемы организационно-технические. Экология нужна раньше – при обосновании санитарно-гигиенических требований к таким процессам и устройствам.

Разделы прикладной экологии и практика охраны окружающей среды тесно связаны между собой, но это не одно и то же.

Часто также смешивают охрану окружающей среды с охраной природы, считая эти понятия равнозначными. По отношению к современному человеку они далеко не равнозначны, т.к. в окружающей среде содержится слишком много искусственно созданных человеком неприродных компонентов.

Окружающая среда все заметнее вытесняет природную среду: "как мало окружающей природы, как много окружающей среды"...

Хотя конечная цель охраны окружающей среды и охраны природы одна и та же – сохранение здоровья и благополучия людей, но концептуальные подходы разные. Основания охраны природы формируются со стороны состояния биосферных процессов и природных ресурсов с целью их сохранения на благо человека. Таким образом, охранять природу значит – регламентировать или запрещать изъятие природных ресурсов и не допускать нарушения природных систем.

Основания же охраны окружающей среды формируются со стороны безопасности и потребностей человека. Охранять окружающую среду – значит не допускать появления в среде обитания людей вредных для здоровья веществ.

Таким образом, эти два подхода по сути – стратегия и тактика, т.е. выбор долговременного поведения человека и меры первоочередных решений.

Они взаимосвязаны, так как:

- загрязнение окружающей среды наносит вред другим организмам и природе в целом;
- деградация же природных систем ослабляет их способность к естественному очищению среды.

Но всегда следует понимать, что сохранить качество окружающей среды невозможно без участия природных экологических механизмов!

Даже если мы научимся не наращивать загрязнение окружающей среды, мы все равно ничего не достигнем, если одновременно не перестанем мешать природе регулировать состав среды, очищать ее и делать пригодной для жизни.

Самые чистые технологии не спасут нас, если будет продолжаться бесконтрольная вырубка лесов, уменьшаться разнообразия биологических видов и нарушаться круговорот веществ.

Таким образом, с экологической точки зрения, и по отношению к перспективам развития общества, "концепция охраны" порочна изначально.

Деятельность надо строить так, чтобы не допускать, предотвращать негативные эффекты и последствия, от которых потом приходится "охранять". Мы же пока, к сожалению, сделали так, что теперь вынуждены охранять окружающую среду от самих себя.

1.6 Системные законы современной экологии

В современной экологии существует ряд законов и принципов. Мы рассмотрим наиболее общие из них, связанные с основными законами природы и выражающие важные закономерности. Их очень удачно сформулировал, в виде своеобразных аксиом, получивших широкую известность, американский эколог Б.Коммонер в своей книге "Замкнутый круг" (1974г.).

1. ***Все связано со всем*** (о всеобщей связи вещей и явлений в природе и человеческом обществе). Суть: все живое на Земле подчинено космическим силам, единому потоку солнечной энергии, его ритмам.

2. ***Все должно куда-то деваться*** (закон сохранения массы вещества является одним из важнейших требований рационального природопользования). Отсюда постулат в виде закона неустранимости отходов или побочных воздействий производства: в любом хозяйственном цикле отходы и возникающие эффекты неустранимы; они могут быть лишь переведены из одной формы в другую, или перемещены в пространстве.

Этот закон исключает принципиальную возможность безотходного производства и потребления в современном обществе.

3. ***Ничто не дается даром*** (т.е. в экономике природы, как и в экономике человека не существует бесплатных ресурсов). Все, что

взято у природы, неукоснительно оплачивается любой "берущей" системой. Б.Коммонер сказал: "Глобальная экосистема представляет собой единое целое. В рамках ее ничто не может быть выиграно, или потеряно. Все, что было извлечено из нее человеческим трудом, должно быть возмещено. Платежа по этому векселю нельзя избежать, он может быть только отсрочен". Нынешний кризис окружающей среды свидетельствует о том, что отсрочка очень затянулась.

4. ***Природа знает лучше*** (главный критерий эволюционного отбора). Он определяет то, что может и что не должно иметь места в биосфере. Следовательно, любые изобретения и технологии по совершенству, экономичности, эффективности, красоте и здравому смыслу намного уступают биологическим системам. Это признает и бионика – наука о применении принципов действия живых систем для решения инженерных задач. Поэтому Б. Коммонер внес поправку в формулировку этого закона: природа знает лучше, что делать, а люди должны решать, как сделать это возможно лучше.

5. ***На всех не хватит*** (закон ограниченности ресурсов). Этой аксиомы у Б.Коммонера нет, но она также отражает системную закономерность: везде и в природе, и в обществе существует конкуренция, предметом которой являются: пища; пространство (место под Солнцем); убежище или половой партнер.

Разница между природой и обществом лишь в том, что: в природе в результате конкурентной борьбы остаются лучшие; а в человеческом обществе это отнюдь не гарантировано, скорее наоборот.

1.7 Основные современные экологические проблемы

Причины возникновения экологических проблем. Постановка экологических задач продиктована нарастающими экологическими проблемами, с которыми в последнее 10-летие столкнулось человеческое общество. Эти проблемы в отдельных регионах планеты настолько обострились, что угроза экологического кризиса, о котором ученые предупреждали еще в конце XIXв. стала вполне очевидной.

Проблемы современной экологии это следствие многочисленных ошибок и просчетов общества в политической, экономической, социальной и других сферах его деятельности. Природа, сама по себе, не знает и не может иметь экологических проблем в их сегодняшнем состоянии.

Современные экологические проблемы – следствие деятельности человека и эти проблемы человека стали проблемами природы.

Масштабы воздействия человека на природу в XXв. приблизились к порогу устойчивости биосферы, а по некоторым параметрам превзошли его. В результате и возникли экологические проблемы, которые носят как глобальный (общепланетарный) характер, так и региональный, национальный и локальный.

Зарегистрированы следующие неблагоприятные глобальные процессы антропогенного происхождения:

- повышение температуры земной поверхности вследствие загрязнения атмосферы и изменения ее газовой структуры [ослабление регулирующих функций биосферы и изменение климата];
- разрушение озонового слоя [поглощает коротковолновое ультрафиолетовое излучение Солнца, опасное для жизни живых организмов];
- резкое сокращение площади ненарушенных природных ландшафтов и уменьшение биологического разнообразия [ослабляется и нарушается естественный круговорот веществ, сокращается генофонд планеты];
- истощение и ухудшение качества воды и почвы;
- истощение запасов минеральных и топливно-энергетических ресурсов;
- загрязнение Мирового океана и сокращение в нем жизни.

Современные глобальные экологические проблемы и их возможные последствия. Природа отвечает на возрастающее воздействие зачастую непредвиденными изменениями, создающими все новые проблемы и экологическую опасность.

Таким образом, в результате собственных действий человек оказался в ловушке противоречий между своей биологической сущностью (как часть природы) и нарастающим отчуждением от нее (своей матери). Используя свои изобретения и средства жизнеобеспечения человек в значительной степени освободился от давления естественного отбора и межвидовой конкуренции.

В результате он на несколько порядков превысил свою биологическую видовую численность. И, как следствие, в десятки раз объем использования вещества и энергии для удовлетворения своих надбиологических потребностей.

Вместе с тем, огромное увеличение численности людей не связано с повышением их биологического качества.

Наоборот, для людей, в отличие от животных, характерны:

- груз наследственных болезней;
- наследственная предрасположенность к болезням;
- низкий иммунитет и огромное число инфекций;
- возрастная хронизация болезней.

В результате проблемы экологии все чаще и в большей степени становятся проблемами здравоохранения. Показательно то, что человеческое общество в XXв. приобрело черты "цивилизации потребления". Причем. Чем выше цивилизация – тем выше потребление.

Так, в США 1 человек потребляет в 50 раз больше, чем в Индии. При этом экономика в нашем цивилизованном обществе поддерживается в основном за счет провокации большого числа вторичных (необязательных) потребностей. И как раз удовлетворение этих избыточных потребностей ведет к избыточной техногенной нагрузке на природу и окружающую природную среду.

Таким образом, экологические проблемы человечества тесно связаны с экономическими и социальными проблемами.

Региональные экологические проблемы представляют собой отголоски глобальных. Нередко они становятся источником имущественного неравенства, социальных и политических противостояний и стремлений.

1.8 Экологическая безопасность

Экологическая безопасность (ЭБ) – одна из составляющих национальной безопасности, совокупность природных, социальных и других условий, обеспечивающих безопасную жизнь и деятельность проживающего (либо действующего) на данной территории населения и обеспечение устойчивого состояния биоценоза естественной экосистемы.

Единым критерием оценки (ЕКО) экологической безопасности естественной экосистемы и её устойчивости является нерушимость естественного биотопа основного биоценоза и его способность к восстановлению при антропогенном воздействии.

Единым критерием оценки (ЕКО) экологической безопасности искусственной экосистемы является качество жизни и здоровья населения.

Экологическая безопасность – совокупность состояний, процессов и действий, обеспечивающая экологический баланс в окружающей среде и не приводящая к жизненно важным ущербам (или угрозам таких ущербов), наносимым природной среде и человеку. Это также процесс обеспечения защищенности жизненно важных интересов личности, общества, природы, государства и всего человечества от реальных или потенциальных угроз, создаваемых антропогенным или естественным воздействием на окружающую среду. Объектами ЭБ являются права, материальные и духовные потребности личности, природные ресурсы и природная среда или материальная основа государственного и общественного развития.

Политика ЭБ – целенаправленная деятельность государства, общественных организаций, юридических и физических лиц по обеспечению ЭБ.

Система ЭБ – совокупность законодательных, медицинских и биологических мероприятий, направленных на поддержание равновесия между биосферой и антропогенными нагрузками, а также естественными внешними нагрузками. ЭБ достигается системой мероприятий (прогнозирование, планирование, заблаговременная подготовка и осуществление комплекса профилактических мер), обеспечивающих минимальный уровень неблагоприятных воздействий природы и технологических процессов ее освоения на жизнедеятельность и здоровье людей при сохранении достаточных темпов развития промышленности, коммуникаций, сельского хозяйства.

Система ЭБ – это механизм, обеспечивающий допустимое негативное воздействие природных и антропогенных факторов экологической опасности на окружающую среду и самого человека:

1. Комплексная экологическая оценка территории

- 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;

- составление кадастра природных ресурсов;
- определение антропогенной нагрузки;
- составление и ведение кадастра «загрязненных» площадей.

2. Экологический мониторинг

- нормирование воздействий на окружающую среду;
- контроль источников воздействия на окружающую среду;
- контроль качества компонентов окружающей среды.

3. Управленческие решения

- формирование экологической политики;
- предупреждение проявления антропогенных факторов экологической опасности;
- минимизация последствий проявления природных факторов экологической опасности;
- разработка и совершенствование природоохранного законодательства и методов формирования экологического мировоззрения.

Методы обеспечения ЭБ:

1. Методы контроля качества окружающей среды:

- Методы измерений – строго количественные, результат которых выражается конкретным числовым параметром (физические, химические, оптические и другие).
- Биологические методы – качественные (результат выражается словесно, например, в терминах «много-мало», «часто-редко» и др.) или частично количественные.

2. Методы моделирования и прогноза, в том числе методы системного анализа, системной динамики, информатики и др.

3. Комбинированные методы, например, эколого-токсикологические методы, включающие различные группы методов (физико-химических, биологических, токсикологических и др.).

4. Методы управления качеством окружающей среды.

В настоящее время существуют две основные **концепции развития региона** с позиции возникших экологических проблем: *техногенная (ресурсная)* и *биосферная*. Согласно первой концепции, решение экологических проблем заключается в оценках загрязнения окружающей среды, разработке нормирования допустимого загрязнения различных сред, создании очистных систем и ресурсосберегающих технологий. В рамках этой концепции сформировалось современное направление конкретной природоохранной деятельности; как системы

локальных очисток среды от загрязнения и нормирования показателей качества окружающей среды по узкому (несколько десятков) набору показателей, а также внедрения ресурсосберегающих технологий. Вторая концепция главным направлением определяет установление области устойчивости любой экосистемы, что позволит найти допустимую величину возмущения – нагрузки на экосистему, определить пороги устойчивости конкретных экосистем.

Экологические преступления – преступные посягательства на экологическую безопасность, то есть безопасность окружающей природной среды как условия и средства обитания человека и живых организмов, а в принципе – и их выживания. Некоторые страны Европы присоединились к Конвенции «О защите окружающей среды посредством уголовного законодательства» ETS №172 (Страсбург, 04.11.98) (Россия в ней не участвует).

2 Природопользование: основные понятия и терминология

2.1 Природопользование как учебная дисциплина

Природопользование

1) использование природных ресурсов в процессе общественного производства для удовлетворения материальных и культурных потребностей общества;

2) наука о рациональном (для соответствующего исторического момента) использовании природных ресурсов обществом – комплексная дисциплина, включающая элементы естественных, общественных и технических наук.

Природопользование подразделяется на рациональное и нерациональное. При рациональном природопользовании осуществляется максимально полное удовлетворение потребностей в материальных благах при сохранении экологического баланса и возможностей восстановления природно-ресурсного потенциала. Поиск такого оптимума хозяйственной деятельности для конкретной территории или объекта является важной прикладной задачей науки природопользования. Достижение данного оптимума получило название «устойчивое развитие». При нерациональном природопользовании происходит экологическая деградация территории и необратимое истощение природно-ресурсного потенциала.

Большое значение в формировании нового мышления в отношении к природе имеет изучение общепрофессиональной образовательной дисциплины «Природопользование», рассматривающей один из актуальных аспектов проблемы постиндустриального развития общества – объективная оценка состояния и оптимизация использования природных ресурсов и условий окружающей природной среды, их охраны и воспроизводства.

Цели и задачи дисциплины

Человек, вооруженный техникой и стремящийся к максимальному потреблению, стал самым опасным живым существом на планете Земля. Он не только уничтожает другие виды животных и растений, но и изобретает все более разрушительные виды оружия массового поражения, включая ядерное, бактериологическое, химическое, тектоническое, климатическое и др.

Необходимость изменения поведения человечества приводит к появлению нового «экологического» стиля мышления и экологизации всей системы знаний. Экология внедряется не только в естественнонаучные или технические дисциплины, но и в гуманитарные. Экологизация экономики привела к формированию нескольких новых областей исследования, соответствующих различным стадиям процесса природопользования.

Так, существует *экономика природных ресурсов*, изучающая проблемы эффективного использования природных ресурсов в условиях различных типов экономик и различных природно-климатических зон Земли. Эта область изучает экономику первой стадии процесса природопользования – стадии извлечения и переработки природных ресурсов.

Вторая область – *экономика загрязнения* (экономика удаления отходов), исследует процессы использования такого особого природного ресурса, как ассимиляционный (поглощающий) потенциал природы. Важно, какой объем загрязнения причиняет минимальный ущерб природе и с помощью каких экономических механизмов можно оптимально использовать ее поглощающий потенциал. Исследования в области экономики загрязнения имеют дело со второй стадией природопользования – удалением отходов производства.

Третья область исследования – *экономика природовосстановления и природоохраны* – изучает экономические особенности третьей

стадии природопользования, связанной с восстановлением и охраной природных богатств.

Парадигмы «Экономики природопользования»

Парадигмой называется совокупность принципов, языков и методов научного познания, благодаря которым ученые объединяются в научные сообщества и решают научные задачи на основе единых правил и подходов. Базовыми составляющими парадигмы служат: методология (принципы) исследования, специальные научные термины (языки), с помощью которых объясняются принципы исследования, методы (способы расчетов), соответствующие избранным принципам исследования.

Таким образом, парадигма, в первую очередь, определяется избранными принципами и основополагающими идеями исследования. Существуют три основные парадигмы «экономики природопользования».

Первая парадигма основана на идее о том, что наилучшим является минимальное использование природных ресурсов. Согласно принципу «минимизации воздействия», права на использование ресурсов должны находиться в руках локальных групп населения, то есть людей, проживающих в небольших поселениях и заинтересованных в том, чтобы жить в гармонии с природой.

Вторая парадигма базируется на идее оптимального использования природных ресурсов. Под оптимальностью понимается извлечение из природы такого объема ресурсов, которое позволяет каждому члену растущего общества неуклонно повышать уровень своего благосостояния (небольшой, но одинаковый прирост ежегодного потребления для всех членов общества).

Третья парадигма базируется на принципе максимизации использования природных ресурсов для максимально возможного увеличения благосостояния населения. Согласно этой парадигме, все члены общества стремятся к максимизации использования природных ресурсов.

Природные ресурсы

Природные ресурсы – естественные ресурсы: тела и силы природы, которые на данном уровне развития производительных сил и изученности могут быть использованы для удовлетворения потребностей человеческого общества.

Природные ресурсы – совокупность объектов и систем живой и неживой природы, компоненты природной среды, окружающие человека и которые используются в процессе общественного производства для удовлетворения материальных и культурных потребностей человека и общества.

Классификация

По происхождению:

- Ресурсы природных компонентов (минеральные, климатические, водные, растительные, земельные, почвенные, животного мира)
- Ресурсы природно-территориальных комплексов (горно-промышленные, водохозяйственные, селитебные, лесохозяйственные)

По видам хозяйственного использования:

- Ресурсы промышленного производства
 - Энергетические ресурсы (Горючие полезные ископаемые, гидро-энергоресурсы, биотопливо, ядерное сырье)
 - Неэнергетические ресурсы (минеральные, водные, земельные, лесные, рыбные ресурсы)
- Ресурсы сельскохозяйственного производства (агроклиматические, земельно-почвенные, растительные ресурсы – кормовая база, воды орошения, водопоя и содержания)

По виду исчерпаемости:

- Исчерпаемые
 - невозобновляемые (минеральные, земельные ресурсы)
 - возобновляемые (ресурсы растительного и животного мира)
 - не полностью возобновляемые – скорость восстановления ниже уровня хозяйственного потребления (пахотно-пригодные почвы, спеловозрастные леса, региональные водные ресурсы)
- Неисчерпаемые ресурсы (водные, климатические)

По степени заменимости:

- Незаменимые
- Заменимые

По критерию использования:

- Производственные (промышленные, сельскохозяйственные)
- Потенциально-перспективные
- Рекреационные (природные комплексы и их компоненты, культурно-исторические достопримечательности, экономический потенциал территории)

Рациональное природопользование – система взаимодействий человека и природы, основанная на выполнении определенных критериев (экономических, социальных, экологических и др.). В современном мире далеко не всегда рациональное природопользование приводит к положительным результатам. Человек, совершенствуя свои возможности в использовании природных систем, часто отстает в совершенствовании своего духовного мира. Критерии, положенные в определение эффективности природопользования в основном антропоцентрические. Они не учитывают «право на ресурс» других живых существ, особенно если они микроскопичны или еще не появились на свет. Многие формы природопользования несмотря на свою «рациональность» нельзя считать допустимыми, так как они безнравственны. Например, производство наркотиков экономически «выгодно», социально «оправдано», экологически «безопасно», но нравственно не допустимо.

2.2 Природные ресурсы и их социально-экономическое значение

Роль и значение природных ресурсов в развитии человеческого общества. Человеку для его нормальной жизни и деятельности необходимы различные природные ресурсы:

- воздух, вода и пища растительного и животного происхождения;
- климатические условия;
- минеральные и энергетические ресурсы, и т.д.

От естественных условий, наличия природных ресурсов и их доступности, во многом зависит социально-экономическое развитие и благосостояние общества.

Понятно, что сами по себе природные ресурсы не создают материальных благ, но они в той или иной мере используются обществом для удовлетворения материальных и иных потребностей.

Экономическая сущность и классификация природных ресурсов. Природные ресурсы обладают одним специфическим свойством: их общественная полезность изменяется (прямо или косвенно) под воздействием человеческой деятельности.

В связи с этим все природные ресурсы подразделяются на 2 большие группы: неисчерпаемые и исчерпаемые (рис. 2.1).

К неисчерпаемым природным ресурсам относятся:

- полезные элементы климата: солнечная радиация (свет и тепло), энергия ветра, приливов и отливов, осадки;
- воздух и вода, которые неисчерпаемы в планетарном (глобальном) масштабе, но могут оказаться дефицитными в конкретном месте при определенных обстоятельствах.

Перечисленные природные ресурсы обладают большой самовозобновляющейся силой и возможностью. Однако такие ресурсы как воздух и вода подвержены значительным изменениям под воздействием хозяйственной деятельности человека. Их растущее загрязнение различного рода отходами производства и потребления может привести и уже привело в отдельных индустриально развитых регионах к качественному истощению и дефициту этих видов ресурсов. Хозяйственная деятельность оказывает влияние и на другие виды неисчерпаемых природных ресурсов: космические ресурсы – солнечную радиацию, энергию морских приливов и отливов. В частности, изменение состава атмосферного воздуха вследствие загрязнения, может оказать влияние на величину притока солнечной радиации.



Рис. 2.1. Классификация природных ресурсов по их исчерпаемости и возобновляемости

Исчерпаемые ресурсы в свою очередь делятся на 2 подгруппы: возобновимые и невозобновимые.

К возобновимым природным ресурсам относятся:

- почва;
- растительность;
- животный мир;
- некоторые минералы, в частности соли, которые осаждаются в озерах и морских лиманах.

Возобновимые природные ресурсы могут воспроизводиться в природных процессах и поддерживаться в некотором постоянном количестве. Это количество определяется уровнем их ежегодного воспроизводства и расхода. Так, например, почва, как природное тело, не исчезает оттого, что на ней выращивают урожай тех или иных культур. Расходование элементов почвенного плодородия возмещается разложением растительных остатков и поверхностными стоками.

Следует отметить, что при расточительном использовании некоторые виды возобновимых природных ресурсов могут перейти в разряд невозобновимых или же на их восстановление потребуется весьма продолжительное время. Например, плодородие почвы может резко ухудшиться при неправильных методах обработки, вызывающих эрозию, которая часто уничтожает почвенный слой. На восстановление его требуется сотни лет, поэтому почвы часто относятся к относительно возобновимым ресурсам.

То же можно сказать и о ресурсах растительного и животного мира. При их хищническом использовании нарушается способность биологических систем к самовоспроизводству, и тогда эти ресурсы становятся практически невозобновимыми.

К невозобновимым ресурсам относятся богатства недр, в основном полезные ископаемые. Их использование приведет к истощению запасов, пополнение которых практически невозможно из-за отсутствия условий, в которых они возникли миллионы лет назад. Например, если весь уголь какого-то месторождения добыт и сожжен, то это означает ликвидацию данного месторождения как природного ресурса.

Кроме того, существует классификация природных ресурсов по их использованию:

- производственные;
- здравоохранительные;
- эстетические;
- научные и др.

По принадлежности к тем или иным компонентам природы ресурсы могут быть классифицированы на:

- земельные;
- водные;
- лесные;
- минеральные;
- энергетические и т.п.

2.3 Земельные ресурсы

Их роль в жизни общества трудно переоценить, т.к. почва представляет собой основной источник продовольствия. Она обеспечивает около 97% продовольственных ресурсов для населения планеты. Человечество всеми своими благами обязано прежде всего земле. История свидетельствует, что наибольший вклад в развитие мировой цивилизации внесли именно земледельческие народы.

Понятие почвы, ее формирование и значение. То есть почва – основа всех материальных благ, одно из главных богатств, от которого зависит существование человека. Она представляет собой "продукт выветривания, реорганизации и формирования верхних слоев земной коры под влиянием жизни, атмосферы и обменных процессов".

Из этого определения, сделанного французскими учеными Обером и Буленом в 1967г., ясно видно, что почва является той средой, где взаимодействует большая часть элементов биосферы: вода и воздух; климатические и физико-химические факторы, и, наконец, живые организмы, участвующие в формировании почвы.

Современные почвы – относительно молодые природные образования. По имеющимся данным возраст почвенного покрова на Русской равнине, например, составляет 8-12 тыс. лет. Причем, наиболее "старыми" являются чернозем и каштановые почвы юга, а наиболее "молодыми" – серые лесные почвы северных районов.

Профиль почвы состоит из так называемых горизонтов. Каждый, кто когда-либо копал яму, мог заметить, что цвет почвы на поверхности отличается от цвета ее на глубине нескольких десятков сантиметров. Еще глубже можно отметить изменение характерных признаков почвы – цвета, плотности, структуры и т.д.

Слой с одинаковыми признаками называется горизонтом. Поверхностный горизонт состоит, обычно, из остатков растительности,

составляющих основу гумуса. Избыток или недостаток гумуса определяет плодородие почвы. При помощи гумуса осуществляется целая серия сложных обменных процессов, в которых участвуют кислород, азот, углерод, вода и различные минеральные соли, присутствующие в почве. Гумус характеризуется способностью поглощать различные элементы и таким образом создавать условия для произрастания не только естественной растительности, но и культивируемых растений. Содержание гумуса в верхних горизонтах почвы может достигать 18%, а мощность гумусовых горизонтов до 1,5м.

Почва является как бы живым организмом, внутри которого осуществляются процессы синтеза, биосинтеза, протекают разнообразные обменные химические реакции. Поэтому для того чтобы поддерживать почву в хорошем состоянии, необходимо знать природу обменных процессов. В почве обитает множество видов растительных и животных организмов, способствующих изменению ее физико-химических характеристик. Так, в почве помимо различного вида бактерий, водорослей и грибов живут черви и членистоногие. По оценке специалистов в 1га обрабатываемой почвы находится приблизительно 350кг дождевых червей, а в 1га хорошей огородной почвы – до 1 тонны. Питаясь землей дождевые черви пропускают ее через свой пищеварительный тракт в количестве приблизительно 12 т в год на 1га почвы. Т.о. дождевые черви влияют на формирование почвенного профиля, содержание гумуса и структуру почвы. Из представителей наземного животного мира, активное участие в почвообразовании принимают мыши.

Современное состояние земельных ресурсов на планете. Земельные ресурсы планеты весьма значительны и позволяют обеспечить продуктами питания большее количество людей, чем имеется в настоящее время (10-12млрд.). Площадь земельных ресурсов планеты составляет 129 млн.км² или 86,5% площади суши. Общая площадь пахотно-пригодных земель оценивается от 25 до 32млн.км², а пашня занимает 13,5 млн.км².

В связи с ростом населения планеты и отчуждением земель под промышленное и гражданское строительство количество пашни на душу населения сокращается. Если 10-15 лет назад обеспеченность пашней на душу населения Земли составляла 0,45-0,5 га, то в настоящее время она составляет уже 0,35-0,37га. Причем, для разных стран

этот показатель значительно варьирует. Для США она составляет 0,59 га, Канады – 1,4, ФРГ – 0,12, Японии – 0,04, России – 0,85.

При этом доля пахотных земель в России составляет всего 7,6% от территории, в то время как в Западной Европе 30%, в Азии – 15%, в Северной Америке – 13%.

Много земель, пригодных для сельскохозяйственного использования, отводятся ежегодно для государственных и общественных потребностей.

В перечень этих государственных и общественных потребностей входят:

- строительство гидротехнических и водохозяйственных сооружений;
- городов и поселков городского типа;
- заводов, фабрик и других промышленных предприятий;
- добыча полезных ископаемых и торфа;
- строительство линейных сооружений;
- передано государственным лесохозяйственным предприятиям;
- организация заповедников и т.д.

Сокращение продуктивных угодий, наряду с их отводом на вышеуказанные цели, происходит также вследствие их засоления, подтопления, заболачивания, эрозионных процессов и иных факторов.

Для восполнения изъятых и утраченных угодий происходит освоение раскорчеванных многолетних насаждений, а также естественных сенокосов и пастбищ, осушения и переувлажнения угодий.

Естественно, что такое восполнение не является равнозначным по качеству, т.к. из оборота были выведены земли более плодородные, а введены значительно менее ценные и плодородные.

Понятно, что попутно мы создаем проблему дефицита многолетних насаждений и кормовой базы для животноводства. Ну и само собой разумеется, что менее плодородные земли требуют повышенного расхода различных удобрений, энерго- и фондоотдачи и это, как показывает практика, не всегда сопровождается прибавкой, или хотя бы стабилизацией урожайности сельскохозяйственных культур.

2.4 Водные ресурсы

Роль и значение воды в природе, жизни и деятельности человека. Под водными ресурсами понимают: совокупность пригодных для использования вод планеты, находящихся в различных состояниях (жидком, твердом, газообразном). То есть это все пригодные для использования воды Земли: речные и озерные, подземные и морские, льды и ледники, пары атмосферы и т.д.

Покрывая 70% поверхности Земли, вода является жизненно важным элементом существования всех живых организмов, в том числе и человека. Поэтому назначение воды как природного ресурса – поддержание жизненных потребностей человека, а также животного и растительного мира.

Вода присутствует во всей биосфере: не только в водоемах, но и в воздухе, почве, и во всех живых существах. Воды Земли находятся в постоянном движении – круговороте. Круговорот воды происходит под воздействием солнечного тепла, которое способствует испарению воды с поверхности океана и суши.

Испаряясь, вода увлажняет атмосферу и, поднимаясь в ее верхние слои, конденсируется, образуя облака. Из них вода в виде осадков возвращается на Землю. Осадки, просачиваясь в почву, пополняют запасы почвенных и подземных вод и водоемов, стекают в реки и озера возвращаясь, в итоге, в океан откуда опять поступают в атмосферу.

Таким образом, в результате круговорота в природе, воды земли объединяются в единую динамичную систему, составляющую водные ресурсы.

Одним из главных свойств воды как компонента биосферы и как природного ресурса является ее незаменимость. Если многие виды минерально-сырьевых ресурсов в принципе взаимозаменяемы, то вода не заменима. Она является основой жизненных процессов, основным источником кислорода в главном движущем процессе на планете – фотосинтезе.

Потеря 20-30% влаги живым организмом приводит его к гибели. Человек умирает без воды на восьмидесяти сутки. Только при наличии воды происходят сложные обменные процессы внутри организмов.

Вода – важный климатообразующий фактор, ее теплоемкость в 3,3 тысячи раз больше теплоемкости воздуха. Поглощая огромное количество тепловой энергии и медленно ее отдавая, вода служит регу-

лятором климатических процессов глобального масштаба. Вода выступает также в качестве одного из важнейших факторов, видоизменявших земную поверхность.

В жизни и деятельности человека водные ресурсы всегда занимали особое положение. Человек издавна поселялся вблизи источников воды: рек, озер, прудов, либо на морских берегах. Почти все великие цивилизации древности возникли вблизи крупных рек. Наличие воды нередко определяло судьбы стран и народов. Водным источникам прежде (а в некоторых странах и ныне) поклонялись как языческим божествам, их называли именами святых.

Вода один из важнейших источников получения энергии и путей сообщения, без воды невозможна производственная и хозяйственная деятельность человека, а успехи в земледелии напрямую зависят от оптимального орошения сельскохозяйственных культур.

Вода является предметом труда и отдыха, она исцеляет недуги, вдохновляет поэтов, композиторов и художников.

Все великие географические открытия были совершены мореплавателями, а освоение и заселение континентов, как известно, тоже совершалось в основном по водным путям.

Таким образом вода – уникальный и незаменимый природный ресурс, от которого зависит физическое и экономическое благополучие человеческого общества.

Запасы воды на планете и ее распределение. Общий объем воды на Земле составляет, по данным отечественных ученых Калинина и Быкова, составивших Мировой водный баланс – 1млрд. 386млн.км³. Более 97% этого объема приходится на воды Мирового океана.

Запасы пресной воды, пригодной для непосредственного использования, оцениваются немногим более 35 млн.км³ или 2,5% общего объема.

То есть на каждого жителя Земли приходится в среднем более 8 млн.м³ пресной воды. Однако здесь необходимо отметить, что около 70% запасов пресной воды сосредоточено в различного рода льдах и под землей, на глубине 150-200м, что создает определенные трудности в ее использовании. Наиболее доступны в использовании воды рек и озер, они являются для человека основными источниками водоснабжения.

Запас пресной воды в руслах рек и озерах составляет около 93 тыс.км³.

Пресной водой называют воду, содержащую не более 1г солей в 1литре. Соленость океанической воды составляет в среднем 35г на 1л.

Имея представление о количестве пресной воды на Земле можно с определенной точностью сказать, сколько воды можно использовать без ущерба для биосферы, чтобы не нарушить водного баланса. Установлено, что ежегодный объем воды, которую человеческое общество может использовать на свои нужды, не должен превышать ее ежегодно возобновляемого в результате естественных процессов объема. Этот объем приблизительно = суммарному годовому стоку рек в океан и составляет, по последним данным, 37,3тыс.км³.

Зная какими водными ресурсами может располагать человечество весьма важно установить его реальные потребности в воде и оценить адекватны ли они возможностям гидросферы.

Обратимся к достоверно установленным фактам, встречающимся не только в научной, но и в популярной литературе.

Прежде всего необходимо отметить, что по территории земного шара водные ресурсы распределены неравномерно. Водообеспеченность территории в различных районах планеты большей частью не согласуется с численностью населения и размещением промышленного и сельскохозяйственного производства.

В Европе и Азии, например, сосредоточено 77% населения мира, но на эту территорию приходится только 38% мировых запасов ежегодно возобновляемых пресных вод. А вот население Южной Америки составляет всего 5%, а водные ресурсы = 25% суммарного объема годового стока рек земного шара.

Расчеты обеспеченности населения мира ресурсами речного стока, выполненные показали, что эта величина составляет (в тыс.м³ на человека в год):

- для мира в целом – 9,1
- Европы – 4,8
- Азии – 5,2
- Африки – 9,3
- Северной Америки – 16,6
- Южной Америки – 44,3
- Австралии с Океанией – 93,5

В Южной Америке высокая степень обеспеченности водными ресурсами объясняется наличием самой водной реки земного шара – Амазонки.

Наиболее напряженное положение с водными ресурсами складывается в Европе и Азии, где обеспеченность населения водными ресурсами почти в 2 раза уступает среднему мировому уровню. Если к началу следующего столетия в странах Азии, особенно в Китае и Индии, сохранится такой же темп роста населения и орошаемого земледелия, то положение здесь с обеспеченностью водными ресурсами может стать весьма серьезным.

Потребности в воде и водопотреблении. Потребности в воде и ее потребление на различные нужды постоянно возрастают. Особенно возросло водопотребление в связи с интенсивным развитием промышленности, сельского хозяйства и ростом населения.

Ежегодный расход воды на земном шаре по всем видам водоснабжения составляет 3300-3500 км³. Все отрасли экономики, использующие водные ресурсы, можно разделить на водопотребителей и водопользователей. Водопотребители берут воду из различных водоемов и используют ее для производства промышленной и сельскохозяйственной продукции, а также для коммунальных и бытовых нужд. При этом часть изымаемой воды возвращается обратно в водоемы, но уже в качественно ином виде. Водопользователи не забирают воду из источников, а используют ее как источник энергии, средство сообщения или в рекреационных и спортивно-оздоровительных целях.

По оценкам специалистов больше всего воды необходимо человеку на получение сельскохозяйственной продукции, то есть современное сельское хозяйство – самый крупный потребитель воды. Это связано с тем, что половина мировой продукции сельского хозяйства выращивается ныне на орошаемых землях, которые более продуктивны и не зависят от погодных условий.

Площадь орошаемых земель постоянно увеличивается, составляя примерно 270 млн.га., соответственно увеличивается и расход воды.

Количество воды, расходуемой в течение года на нужды сельского хозяйства достигает 2500 км³, а вскоре оно возрастет, по оценке экспертов ООН, до 5-7 тыс.км³.

В Индии и Мексике, например, на нужды сельского хозяйства приходится 90% всего водопотребления.

Расчеты показывают, что на выращивание 1 т. пшеницы требуется за вегетационный период 1500 т. Воды, 1 т. риса – 7000 т., 1 т. хлопка – 10000 т.

Для производства только 1 банки овощных или фруктовых консервов необходимо не менее 40 л. воды. В среднем же для питья и производства суточной нормы пищевых продуктов, необходимых 1 человеку, расходуется 6 м^3 воды в год, или более 3 л. в сутки.

Большое количество воды используется различными отраслями промышленности.

Так, при производстве 1 т. чугуна или стали требуется 150-200 м^3 воды, меди – 500 м^3 , пластмасс – 500-1000 м^3 , никеля – 4000 м^3 , синтетического волокна – 2500 -5000 м^3 , бумаги – 400-800 м^3 .

Особое место занимает использование воды для нужд населения.

Суточный расход воды на душу населения в развитых странах достигает 500 л/сутки, а крупный город с населением более 3 млн. чел. расходует в сутки 2 млн. м^3 воды.

Современная потребность в воде составляет в итоге 18700 км^3 ежегодно и распределяется следующим образом:

- Сельское хозяйство – 7000 км^3
- Промышленность – 1700 км^3
- Бытовые нужды – 600 км^3
- Разбавленные сточные воды – 9000 км^3
- Другие виды потребления – 400 км^3

Эта оценка сделана с учетом того, что воду можно использовать только 1 раз. Понятно, что реальные потребности, с учетом повторного водоснабжения, несколько ниже.

Тем не менее уже сейчас человек использует примерно половину суммарного стока рек, т.е. $37,3 - 18,7 = 18,6$ тыс. км^3 .

Таким образом, возможности гидросферы в смысле обеспечения человечества достаточным количеством пресной воды еще не исчерпаны. Тем не менее, специалисты высказывают вполне обоснованную тревогу по поводу состояния водных ресурсов планеты. И вопрос здесь заключается прежде всего в том, что человек в процессе хозяйственной деятельности не только использует большое количество воды, но и интенсивно загрязняет ее.

2.5 Минерально-сырьевые ресурсы

Роль и значение минерально-сырьевых ресурсов в жизни общества. Минерально-сырьевые ресурсы – это совокупность всех видов полезных ископаемых суши и Мирового океана, которые используются или могут быть использованы в различных сферах жизни и деятельности общества в натуральном виде или после переработки. Минерально-сырьевые ресурсы являются национальным богатством любой страны и в значительной мере определяют ее экономический потенциал. Они главный источник развития современного производства, энергетики и транспорта.

Минерально-сырьевые ресурсы в последнее время нередко становятся причиной международных споров и конфликтов, для решения которых привлекаются специально создаваемые комиссии ООН.

Природное возобновление минерально-сырьевых ресурсов происходит исключительно медленно, в течение десятков – сотен миллионов лет, поэтому они относятся к невозобновимым природным ресурсам.

Содержится минеральные ресурсы в верхней оболочке Земли – земной коре. Содержащиеся в земной коре 92 химических элемента образуют около 2000 минеральных видов из которых:

- 75% составляют силикаты;
- 17% окислы и гидроокислы;
- 3,4% карбонаты и фосфаты;
- 0,1% самородные элементы и т.д.

Минеральные виды, используемые в производственной деятельности общества, называют полезными ископаемыми. То есть к полезным ископаемым относятся все естественные минеральные образования, которые можно использовать в натуральном виде или после переработки.

Полезные ископаемые подразделяют на 3 основные группы:

- металлические,
- неметаллические,
- горючие.

Первая группа включает самородные металлы, руды черных и цветных металлов и редких элементов.

Вторая – горно-химическое сырье (минеральные соли, сера, апатит, фосфорит, а также горные породы и минералы – гранит, базальт, глина, песок, слюда и т.д.).

Третья – нефть, газ, уголь, торф, горючие сланцы.

Перечень полезных ископаемых измеряется сотнями и может рассматриваться как величина условная, т.к. число химических элементов, используемых в практической деятельности, неуклонно возрастает. Так, если в 1913г. на одного жителя планеты добывалось 5т минерального сырья, то в 1940г. – 7,4 , в 1960г. – 14,3 , а в начале 80-х годов – 25тонн.

В настоящее время недра дают 75% сырья для химической промышленности, около 80% электроэнергии получают из энергетического сырья, на продукции земных недр работают почти все виды транспорта, цветная и черная металлургия, атомная промышленность и промышленность стройматериалов.

Добыча полезных ископаемых увеличивается из года в год, многие месторождения уже истощены, однако геологоразведочные работы позволяют открывать новые месторождения. Причем уровень современной буровой техникой позволяет проникать все глубже в недра Земли. Разведочные работы сейчас ведутся уже до глубины более 10км, в т.ч. и на морском дне, т.н. континентальном шельфе, который рассматривается как один из перспективных районов добычи минерального сырья, прежде всего нефти, газа, железа, марганца и т.д.

Таким образом, минерально-сырьевые ресурсы играют исключительно важную роль в жизни общества, обеспечивая население энергией и теплом, промышленность – сырьем, сельское хозяйство – удобрениями, транспорт – топливом.

В этой связи особое значение приобретает обеспеченность населения планеты минерально-сырьевыми ресурсами на будущее. Делаются различные прогнозы, как учеными отдельных стран, так и международными организациями. Наиболее известны прогнозы т.н. Римского клуба, органов ООН и ряда организаций в отдельных странах. Результаты этих прогнозов различны, а нередко прямо противоположны.

В общем же можно выделить 2 точки зрения.

Первая (оптимистическая) исходит из того, что опасность минерально-сырьевого кризиса преувеличена, так как научно-технический

прогресс наступит значительно раньше, чем кризис, обеспечит открытие новых источников энергии и заменителей природных ресурсов. При этом будут созданы новые синтетические материалы с заданными свойствами. Одни успешно заменят по прочности и стойкости различные металлы, другие – дерево, третьи – ткани, четвертые – цемент и др. материалы.

Так, в ряде стран, например, уже в крупных масштабах производятся искусственные синтетические алмазы, синтезируются рубины и многие конструкционные материалы. Ведутся исследования по получению искусственного жидкого топлива из угля, сланцев и битуминозных пород.

Нельзя, конечно, всерьез рассчитывать, что синтетические материалы смогут полностью заменить природное минеральное сырье. Просто это один из дополнительных способов удовлетворения потребностей развивающегося производства в конструкционном и другом дефицитном природном сырье.

Вторая точка зрения, которой придерживается большинство ученых и специалистов основана на сопоставлении имеющихся достоверных и вероятных геологических запасов с объемами добычи полезных ископаемых.

Но и эта точка зрения не является неуязвимой. Вопрос в том, что достоверных геологических запасов не знает никто, и они с течением времени могут быть оценены по-разному. Кроме того, непостоянной является и добыча минерального сырья.

В настоящее время более 90% добычи полезных ископаемых металлической группы составляют: железо, алюминий, медь, свинец, олово, платина, вольфрам, титан, цинк, марганец, уран, ванадий, золото, серебро и др.. Но существуют реальные перспективы открытия новых месторождений всех групп и видов полезных ископаемых, особенно в развивающихся странах, территории которых, как и шельфовые зоны морей, разведаны еще недостаточно. Все это, естественно, снижает достоверность прогнозной оценки обеспеченности населения планеты минерально-сырьевыми ресурсами.

При разработке прогнозов широко используется балансовые оценки. Под балансовыми запасами понимают запасы минерально-сырьевых ресурсов, использование которых при современном уровне

техники и технологии экономически целесообразно, то есть эффективно.

Рассмотрим балансовые оценки отдельных видов минерально-сырьевых ресурсов на примере наиболее распространенных полезных ископаемых.

Для этого воспользуемся следующими понятиями:

- геологические запасы минерально-сырьевых ресурсов – это ресурсы еще невыявленные, предполагаемые, используемые для выбора направлений поисковых работ и оценки перспектив отдельных районов,
- вероятные запасы – ресурсы с примерно определенными границами их залегания, оцененные на основе единичных проб и метода экстраполяции (величина погрешности может превышать 50%),
- достоверные запасы – ресурсы с точно определенными границами и условиями их залегания, то есть достоверно установленные и детально разведанные.

Железная руда:

- геологические запасы оцениваются триллионами тонн,
- вероятные Н 600 млрд.т.;
- достоверные Н 260 млрд.т.

Ежегодный объем добычи составляет приблизительно 800млн.т.

Согласно балансовой оценке общих запасов руды хватит на 400 лет. Наибольшие запасы на территории бывшего СССР, США, Канады, Австралии. За последние годы добыча железной руды сократилась за счет вторичной переплавки металлического лома. Содержание железа в руде 25-65%.

Бокситы – используются для выплавки алюминия. Их запасы оцениваются в 22 млрд.т, из которых достоверные и вероятные около 13млрд.т. Добыча бокситов Н 80 млн. т./год. Наиболее богаты бокситами Венгрия, Гвинея, Суринам. Бокситов хватит примерно на 120 лет.

Медная руда – запасы оцениваются в 500 млн.т., в том числе вероятные и достоверные Н 260 млн.т. Медной рудой богаты Чили, США, Канада, Заир, Перу, Россия. Добыча меди в Чили Н 1400 тыс.т., в США Н 1200 тыс.т., Канаде Н 750 тыс.т. Запасов при современных темпах добычи хватит на 30-40 лет.

Весьма незначительны на планете запасы таких цветных металлов как свинец, олово, цинк. Общие запасы свинца составляют 130

млн.т., в том числе достоверные и вероятные – 100 млн.т. Цинка соответственно – 200 и 150 млн.т. Олова – 8,3 и 2,8 млн.т. Достоверных и вероятных запасов полиметаллических руд при существующих темпах добычи хватит: свинца – на 40 лет, цинка – 33 года, олова – 15 – 16 лет.

Приведенные данные показывают, что экономия цветных металлов является важнейшим требованием времени.

Из технического сырья наибольший интерес представляют природные алмазы, широко используемые как в традиционных отраслях (машиностроение, производство режущего инструмента, буровая техника), так и в новых отраслях техники.

Особое место среди отдельных видов ископаемых ресурсов, по их народнохозяйственному значению, занимают топливно-энергетические, обеспечивающие получение электрической энергии, важнейшего источника интенсификации производства. Производство электроэнергии и достигнутый уровень развития энергетики во многом определяют развитие производительных сил и экономический базис общества. В настоящее время основным источником получения электрической энергии является органическое топливо: уголь, нефть, газ, горючие смолы и торф.

Урановое топливо применяется для производства энергии с 1954 г., когда была введена в эксплуатацию первая в мире Обнинская атомная электростанция мощностью 5 мВт.

Ныне атомная энергетика получила широкое развитие в мире, однако ее безопасная эксплуатация может быть реализована на основе управляемого термоядерного синтеза не ранее 2025 – 2050 г.г. Поэтому этот источник энергии может рассматриваться как перспективный.

Это касается также и таких источников энергии как энергия солнца, приливов, ветра и других, работы по использованию которых находятся в экспериментальной стадии.

В современных же энергетических балансах решающее место отводится 3-м источникам энергии: углеродному топливу (уголь, нефть, газ), водным источникам и урановому топливу.

Из топливно-энергетических ресурсов по общегеологическим запасам выделяется уголь. Его запасы в мире оцениваются в 14,3 трлн. тонн. Уголь – наиболее дешевый из всех углеводородных видов топлива. Наибольшие его запасы сосредоточены в Азии и Северной Америке (86% мировых запасов). Однако эти данные весьма

относительные, так как еще плохо изучены Африка и Южная Америка, на территории которой выявлен бассейн Алта-Амазона с ориентировочными запасами в 2200 млрд. тонн. Средняя обеспеченность жителей планеты геологическими запасами угля оценивается в 4,4 тыс. тонн.

Из отдельных стран по общегеологическим запасам выделялись: бывший СССР – 6800 млрд. тонн, США – 3600 млрд. тонн, КНР – 1500 млрд. тонн, Австралия – 697 млрд. тонн, Канада – 547 млрд. тонн, ФРГ – 287 млрд. тонн.

Учитывая возрастающие проблемы и затраты на потребление нефти, добыча угля в ближайшее время существенно увеличится во всех странах.

Не меньшая роль в мировом потреблении топливных энергоресурсов принадлежит нефти.

К 1980 г. структура энергопроизводства в мире выглядела следующим образом: на долю нефти приходилось 40%, угля – 25,5%, природного газа – 20%, гидроэнергии – 6,5%, ядерных источников – 2,4%, прочих – 5,6%. То есть главным источником осталась нефть, тогда как до 40-х годов эту роль играл уголь, который давал более половины вырабатываемой энергии. В начале 80-х годов выявилась новая тенденция: увеличение производства угля при стабилизации добычи нефти.

Геологические запасы нефти в мире оцениваются в 840 млрд. тонн условного топлива. Из этих достоверные запасы составляют 127 млрд. тонн, вероятные – 360 млрд. тонн. Почти 2/3 запасов нефти находятся на Ближнем и Среднем Востоке – в Саудовской Аравии, Кувейте, Иране, Ираке. Есть нефть в Африке – (Ливия, Алжир, Нигерия) 9 – 11%, а также в Америке – (США, Канада, Венесуэла, Мексика) 18 – 20%. За последние годы выявлены месторождения нефти в Северном море (Великобритания, Норвегия, Голландия). Значительные месторождения нефти имеются на территории бывшего СССР (Тюмень, Якутия, Туркмения, Узбекистан, Ставрополье).

При достигнутом уровне добычи разведанных запасов нефти хватит примерно на 35 лет. Однако если учесть вновь разведанные запасы, то эта цифра несколько увеличится.

В настоящее время нефть добывается более чем в 70 странах. Учитывая тот факт, что нефть сырье одноразового пользования, в бу-

дущем, видимо, не будет резкого увеличения ее добычи. Нефть является одним из важнейших источников экспорта и экономического благополучия отдельных стран Ближнего и Среднего Востока.

Месторождения природного газа в мире тоже весьма значительны и составляют 230 трлн. м³ (вероятные) и 66 трлн. м³ (достоверные). Наиболее крупные запасы его в тех же нефтеносных районах Ближнего и Среднего Востока, Африки, Американского континента и территории бывшего СССР. Добыча природного газа во всем мире возрастает и за последние 20 лет увеличилась в 3 раза.

При современных темпах добычи запасов газа хватит по оценкам экспертов на 50 – 60 лет.

Кстати, из всех видов углеродного топлива газ является экологически наиболее безвредным. Его применение в промышленности даст большую экономию топлива при одновременном повышении производительности агрегатов и качества продукции. Этому способствует калорийность, полнота сгорания при отсутствии дыма и копоти, уменьшение выброса вредных веществ.

2.6 Биологические ресурсы

Понятие биоресурсов, их значение и разновидности. Биологические ресурсы – разновидность природных ресурсов и составная часть национального богатства любой страны. Под биологическими ресурсами понимают все живые компоненты биосферы, образующие окружающую природную среду. То есть биологические ресурсы это источники и предпосылки получения необходимых людям материальных и духовных благ, содержащихся в объектах живой природы.

Биологические ресурсы возобновимы количественно (через размножение, рост и т.п.), но практически не восстановимы качественно, так как потеря какого-либо живого вида, а тем более крупной систематической группы – безвозвратна.

Биологические ресурсы подразделяются на две большие группы:

- Растительные ресурсы;
- Ресурсы животного мира.

Иногда выделяют промежуточную группу – почвы, хотя чаще почвы рассматривают как самостоятельный ресурс, о чем мы уже говорили ранее.

В настоящее время на планете существует:

- более 500 тыс. видов растений,
- около 1,5 млн. видов животных, 2/3 из них – насекомые.

Разнообразие растительного и животного мира – одна из важнейших особенностей планеты. Роль и значение растений и животных в жизни и деятельности человека трудно переоценить, но одну их особенность необходимо выделить отдельной строкой: они важнейший генетический ресурс, используемый человеком для совершенствования различных сфер его жизни и деятельности.

Растения – основа жизни на Земле, необходимая и важнейшая составляющая среды обитания человека и животных.

- Составляют основную биомассу планеты и обеспечивают круговорот веществ в биосфере.
- Осуществляют фотосинтез, без которого невозможно существование биосферы.
- Способствуют формированию почвенного покрова, влияют на химический состав почв и плодородие.
- Имеют почвозащитное, климаторегулирующее, санитарно-гигиеническое и культурно-эстетическое значение.
- Являются основным стабилизатором углеродно-кислородного баланса атмосферы (растения ежегодно извлекают из атмосферы 160 млрд.т. углекислого газа и выделяют около 100 млрд.т. кислорода).
- Являются источником пищевых продуктов для людей и животных.
- Являются источником технического и лекарственного сырья, предметом эстетического наслаждения и отдыха.
- Являются источником стройматериалов и других разнообразных и необходимых человеку вещей.

Среди огромного количества растений выделяют 2 основных типа: древесную и травяную растительность (иногда еще кустарниковую).

На первом месте, как природный ресурс, стоит лесная растительность – один из видов возобновимых природных ресурсов.

Лесные ресурсы, их роль в биосфере, жизни и деятельности общества. Лес – группировка деревьев и кустарников, связанных с почвой, атмосферой, гидросферой, животным миром и микроорганизмами. На долю лесов приходится 55% ежегодной биомассы планеты, или 66% всей биологической массы суши.

Земли, покрытые лесом, охватывают площадь около 4,0 млрд. гектаров, т.е. почти 1/3 суши. Приблизительно половина лесов планеты – в тропическом поясе, другая половина – леса умеренного пояса северного полушария.

Общий запас древесины составляет около 336 млрд.м³. Наибольшая лесистость: в Латинской Америке – 38%; в Северной Америке – 29,5%; в Западной Европе – 34,5%; в Африке – 24%; наименьшая: в Азии без СНГ – 16,7%; в Австралии и Океании – 19,1%.

За процентом лесистости территории все страны делятся на три группы:

- малолесные – с лесистостью до 10%;
- средней лесистости – 11 – 35%;
- многолесные – более 35%.

Сорок стран мира относятся к малолесным. Из них наименее лесные: Исландия, Арабские Эмираты, Сингапур, Кувейт, Сомали. Их лесистость менее 1%.

Шестьдесят стран мира относятся к многолесным, из них наиболее лесные – Гвиана – 95% и Суринам – 91% лесистости. Лесистость территории бывшего СССР – 37%. В среднем на одного жителя Земли приходится около 70 древесины и 1,2 га лесной площади. Лес общенародное достояние, имеющее важное экономическое и социальное значение. Лесные ресурсы всегда широко использовались человеком в различных отраслях промышленности, сельского хозяйства, науки и культуры. Лес постоянно продуцирует органическую массу – древесину, из которой производится свыше 20 тысяч наименований промышленных изделий и товаров народного потребления. Многие породы леса дают плоды с большим количеством различных питательных веществ. В лесах, помимо всего прочего, растет много ягод, грибов и лекарственных растений, лес место обитания ценных животных и птиц.

Более половины всей потребляемой древесины расходуется на топливо, а 1/3 – на производство пиломатериалов и строительного ле-

са. Особенно большое экономическое значение имеют породы с мягкой древесиной, из них изготавливают 75% всех пиломатериалов.

Древесина используется в машиностроении, мебельной промышленности, производстве музыкальных инструментов, при изготовлении тары, различных стройматериалов. Большое ее применение в последние годы в химической промышленности – пластмассы, древесный спирт, целлофан, искусственные волокна, глюкоза, глицерин, лимонная кислота и другие. Широко используются и побочные продукты леса.

К побочным продуктам леса относятся: пушнина, растительные пищевые продукты, техническое и лекарственное сырье, продукты пчеловодства.

Роль и значение леса во многих аспектах еще с достаточной полнотой не раскрыты, но уже сейчас очевидно, что он играет ведущую роль во многих экологических процессах.

Причем его экологическая роль в десятки раз превышает стоимость заготавливаемой в нем древесины. Так, например, 1 га сосновых лесов ежегодно извлекают около 36 тонн пыли, а буковые леса почти в 2 раза больше – 68 т. Леса – аккумуляторы и носители энергии, принимающей участие в движении природных процессов и развитии биосферы. Они имеют важное водоохранное, почвозащитное, климаторегулирующее, санитарно-гигиеническое и культурно-эстетическое значение. Велика рекреационная роль лесов. Ежегодно миллионы людей посещают леса и лесопарковые зоны вблизи городов с целью отдыха и оздоровления.

Перечисленные функции леса настолько важны, что в ряде районов мира отодвинули на второй план значение леса как поставщика древесины.

В мировом лесопотреблении уже сейчас ощущается дефицит в древесине, причем особенно остро он ощущается во многих промышленно развитых странах.

Животный мир планеты, его роль и значение. Животный мир – источник огромных материальных ценностей. Животные имеют большое научное, культурное и эстетическое значение. Играют важную роль в образовании почвы, формировании химического состава подземных и почвенных вод, образовании приземной атмосферы. С их участием создаются разнообразные ландшафты. Они вместе с растени-

ями играют основную роль в миграции химических элементов биосферы и создании сложных взаимосвязей живой и неживой природы.

Животные по числу видов почти во всех экосистемах преобладают над растениями, но их биомасса во много раз меньше. Животные широко распространены в пределах всего земного шара. Они населяют сушу, моря, пресные водоемы. Особенно богата фауна тропиков, но и в умеренных широтах она достаточно разнообразна.

Велика роль животных и в жизни человека. Многие из них – важный источник питания и технического сырья для промышленности, фармакологии и других. Это сельскохозяйственные животные, рыбы, пушные звери, разнообразная дичь и другие.

Многие животные, особенно птицы, распространяют семена растений, способствуя их возобновлению.

Большую роль играют животные и в опылении растений. В настоящее время в Европе до 80% видов покрытосеменных растений опыляют насекомые. Среди опылителей также и птицы – медоносы, попугаи, колибри.

Одни животные истребляют других. И в этом тоже проявляется их большое значение для нормального функционирования экосистем как единого целого. Регулируется численность, уничтожаются больные и слабые и таким образом оздоравливается популяция многих видов.

Очевидно, что без животных немыслима жизнь биосферы. Каждый вид, выполняя определенную работу, необходим для биосферы. Поэтому деление животных на полезных и вредных весьма условно и относительно. Даже общеизвестные вредители, при более тщательном изучении, оказываются не всегда опасными.

Животные имеют большое эстетическое значение – птицы, рыбы, бабочки, некоторые виды млекопитающих. Они служат также объектом различных научных исследований.

Влияние человека на животных.

Косвенное – изменяя условия существования животных путем преобразования экосистем (вырубка лесов, распахивание степей, осушение болот, сооружение дамб и искусственных водоемов, строительство селений, загрязнение окружающей среды) человек изменил их численность и ареал их распространения. Почти полностью исчезли некоторые млекопитающие, резко уменьшилось количество видов

птиц, а некоторое стали приспосабливаться к урбанизированной среде обитания (сизый голубь, серая ворона, сойка и другие).

Непосредственное – истребляются ради меха, жира, мяса в больших количествах промышленные животные, численность которых резко снизилась, а некоторые исчезли. Гибнут животные от ядохимикатов, применяемых для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур.

Однако человек пытается размножить некоторые виды, а также спасти исчезающие, переселяя их в новые, часто далекие и малообжитые леса. По оценкам специалистов всего было переселено более 150 видов зверей.

Таким образом деятельность человека отражается на животных как положительно, так и отрицательно.

2.7 Экономическая оценка природных ресурсов

Необходимость определения ценности природных ресурсов. Экономическая политика нашей страны, как и других республик бывшего СССР, основывалась на всенародной собственности на природные ресурсы. При этом в основу государственной природоохранной политики была заложена концепция "даровых природных благ". В соответствии с этой концепцией природные богатства страны представлялись неисчерпаемыми и бесплатными, и "взять их у природы было главной задачей".

Так как ресурсов у нас, к счастью, действительно было много, то эта концепция благополучно существовала вплоть до 80 – 90-х годов.

Потом, вначале в научной печати, а затем и в периодической, начали раздаваться тревожные голоса специалистов по поводу состояния природных ресурсов. А вскоре и широкая общественность стала замечать и как-то неожиданно для себя обнаружила, что многие виды природных ресурсов вдруг оказались исчерпаемыми. Одновременно выяснилось, что потери вследствие антропогенной деятельности и изменений в окружающей природной среде, оцениваются миллиардами руб. и порой приобрели необратимый характер. Стала очевидной несостоятельность концепции "даровых природных благ" и необходимость кардинального изменения государственной политики в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Мировой опыт свидетельствует: природоохранная деятельность государства должна базироваться на системе взаимоувязанных мер:

- законодательных;
- организационно-нормативных;
- экономических.

Среди экономических мер широкое распространение, в большинстве развитых стран, получила практика платного природопользования. Платное природопользование основывается:

- на экономических оценках природных ресурсов;
- платежах за использование природных ресурсов;
- платежах за загрязнение окружающей природной среды.

При этом платежи за использование природных ресурсов и за загрязнение окружающей природной среды устанавливаются на основе экономических оценок природных ресурсов.

Таким образом, экономические оценки природных ресурсов в совокупности с платежами являются важным направлением улучшения использования природных ресурсов и, соответственно, улучшения состояния окружающей природной среды в целом.

Продуманное и обоснованное установление цен на природные ресурсы, а также учет экологического фактора в ценообразовании, является неотъемлемым элементом рыночной экономики. Необходимость экономической оценки природных ресурсов логически вытекает и из того, что природные ресурсы являются важнейшими факторами общественного производства и обязательными условиями полноценной жизнедеятельности человека. Следовательно, как и другие производственные факторы и элементы национального богатства, они должны иметь обоснованные экономические оценки.

Методы экономической оценки природных ресурсов, а также используемые при этом методологические и методические подходы различны и неоднозначны. То есть единого мнения среды экономистов-экологов по вопросу оценки природных ресурсов пока не существует, как не существует и единой, бесспорной методики их экономической оценки.

Как оценить красивый ландшафт, или точно измерить экономическую ценность уникального цветка, птицы или того же дождевого червя? Практически, на данном этапе развития общества, это невозможно. Кроме того, для многих видов природных ресурсов нет тради-

ционных рынков спроса и предложения, и, следовательно, не исследован и не учитывается механизм "готовность платить". Таким образом, разнообразие применяемых методов экономической оценки природных ресурсов в известной мере оправдано и объясняется сложностью самого объекта оценки, и многообразием функций, выполняемых природными ресурсами в экономической жизни общества.

Всеобщий характер использования и воспроизводства природных ресурсов предполагает необходимость применения системы экономических показателей для оценки природных ресурсов.

Основными из них являются показатели оценивающие:

- различного рода затраты на подготовку и использование природных ресурсов, а так же на их воспроизводство при утере или деградации;
- эффект от эксплуатации природных ресурсов в виде дифференциальной ренты, то есть получения дополнительной прибыли за счет более благоприятных условий эксплуатации природных ресурсов.

В соответствии с этим различают 2 основных направления в экономической оценке природных ресурсов:

- Затратное (воспроизводственное) – оценка природных ресурсов определяется затратами на подготовку природных ресурсов (добычу) и их использование или на воспроизводство либо самого ресурса, либо соответствующих видов конечной продукции и полезных функций, выполняемых данным ресурсом.
- Рентное (сравнительное) – оценки природных ресурсов отражают экономию труда или дополнительную прибыль, полученную за счет более благоприятных условий эксплуатации природных ресурсов (разное качество природных ресурсов).

Существуют также подходы, основанные на рыночной оценке природных ресурсов, альтернативной стоимости природных ресурсов и общей экономической ценности (стоимости).

Таким образом, мерой любой экономической оценки является труд (количество рабочего времени), либо затрачиваемый на воспроизводство ресурса (сохранение природной среды в целом, поддержание её продуктивности и экологического равновесия), либо сэкономленный благодаря лучшим условиям эксплуатации использования того или иного ресурса (его участка, массива, объема).

В общем можно сказать, что экономическая оценка природных ресурсов представляет собой: денежное выражение экономических ре-

зультатов рационального использования в народном хозяйстве ограниченных ресурсов биосферы (почвенного и растительного покрова, водных ресурсов и ресурсов животного мира) и запасов полезных ископаемых.

Объектом экономической оценки выступают:

- либо отдельные природные ресурсы (земельные, лесные, водные, рыбные, месторождения полезных ископаемых и другие);
- либо их территориальные сочетания;
- либо состояние природной среды в целом.

Основными оценочными показателями природных ресурсов является их эксплуатационная и средозащитная ценность. Сумма эксплуатационной и средозащитной ценности характеризует народнохозяйственную ценность природных ресурсов.

Эксплуатационная ценность природных ресурсов представляет денежное выражение максимально возможного народнохозяйственного экономического эффекта, приносимого данным ресурсом в результате его рациональной, комплексной эксплуатации. Она определяется, как правило, в виде разности между денежной оценкой продукции, полученной при его эксплуатации и индивидуальными приведенными затратами на ее получение. Для денежной оценки продукции, получаемой при эксплуатации природных ресурсов, используются специально рассчитанные замыкающие затраты (кадастровые цены) на продукцию природоэксплуатирующих отраслей. Замыкающие затраты представляют собой предельно допустимый, для определенного периода, уровень удельных затрат на прирост производства данной продукции. Замыкающие затраты могут быть зональными (региональными), или едиными для всей страны.

Средозащитная ценность определяется для тех видов природных ресурсов, которые выполняют средозащитные функции: почвозащитные, водозащитные, санитарно-гигиенические и другие. Это относится, в основном, к лесным ресурсам. Отличительная особенность этих функций в том, что эффект от их использования проявляется за пределами лесного хозяйства, то есть в других отраслях народного хозяйства (сельском, водном, коммунальном, промышленности и так далее). Он равен определенной доле в общей сумме эффекта от прироста урожая, продукции и так далее.

Необходимость выделения двух основных групп (видов) экономической оценки природных ресурсов объясняется:

- различием выполняемых этими оценками функций;
- неодинаковой сферой их применения;
- а также тем, что между величиной воспроизводственных затрат и качественными свойствами природных ресурсов возможны несоответствия и динамика этих показателей может не совпадать.

Что касается воспроизводственных (стоимостных) оценок, то их значение определяется постоянным ростом затрат на охрану окружающей природной среды и воссоздание природных ресурсов.

В народном хозяйстве функционируют специализированные отрасли, подотрасли и производства, которые и выполняют эти важные функции. Это, например, сельское, лесное, водное, рыбное, охотничье и другие хозяйства и отрасли.

Осуществляемые в рамках этих отраслей и производств нормативные затраты и получаемые соответственно общественно признанные результаты находят свое отражение в воспроизводственной (стоимостной) оценке природных ресурсов. Понятно, что состав этих затрат различен применительно к воспроизводимым и невозпроизводимым природным ресурсам.

В отношении воспроизводимых ресурсов (лесных, водных, рыбных, в известной мере почвенных и других) такого рода затраты могут быть определены непосредственно как затраты общественно необходимые (соответствующих отраслей и предприятий).

В отношении невозпроизводимых ресурсов (месторождений полезных ископаемых и в определенном смысле почвы) аналогом воспроизводственных затрат, формирующих стоимостную оценку, служат затраты по замещению ресурса и его полезных функций при изъятии ресурса из экономического оборота.

Примером могут служить компенсационные затраты по замещению изымаемых из оборота сельскохозяйственных земель.

Следует иметь в виду, что стоимостные оценки определяются не прошлыми затратами, овеществленными в том или ином ресурсе, не фактически понесенными затратами, а воспроизведенными, общественно необходимыми. В этих оценках отражаются те затраты, которые необходимо направить обществу (трудовому коллективу) при данном уровне экологических, сырьевых потребностей и хозяйствен-

ных возможностей на поддержание природного равновесия и интенсификацию природовосстановительных процессов.

Таким образом, в стоимостной оценке воспроизводственный и полезностный подходы объединяются, а также разрешается противоречие между затратами на воспроизводство ресурса и уровнем его потребительских свойств.

Воспроизводственная (стоимостная) оценка природных ресурсов необходима для решения следующих основных экономических задач:

- Для отражения природных ресурсов и состояния окружающей среды в целом в составе национального богатства страны;
- Для упорядочения системы ценообразования путем отражения в ценах (издержках производства) экологических затрат;
- Для определения экономического ущерба от изъятия природного ресурса из хозяйственного оборота или изменения направления его хозяйственного пользования;
- Для определения результатов и эффективности функционирования отрасли, предприятий и организаций, занятых охраной и воспроизводством природных ресурсов;
- Для обоснования ряда платежей за природопользование, а также платы за загрязнение окружающей природной среды.

Таким образом, воспроизводственная (стоимостная) оценка природных ресурсов имеет межотраслевую направленность. Она необходима для выработки правильных решений по вопросам структурного макроэкономического характера. Ее цель: создание необходимых экономико-финансовых условий для деятельности отраслей и производств, осуществляющих воспроизводство ресурсов природной среды и охрану ее от загрязнения.

Сфера применения и экономические функции, выполняемые сравнительной (рентной) оценкой природных ресурсов несколько иные.

В основе этих оценок лежит экономия труда (или дополнительный экономический выигрыш), обусловленная использованием более эффективного, с лучшими качественными характеристиками (плодородием, местоположением, продуктивностью и тому подобное) природного ресурса. Эта экономия труда (или дополнительный экономический выигрыш) находит отражение в показателе дифференциальной ренты – земельной, лесной, водной и других. Таким образом,

рентные оценки отражают сравнительную продуктивность, эффективность использования участка (массива, объема) одноименного природного ресурса.

Рентная оценка природных ресурсов есть денежное выражение экономии труда или дополнительного экономического выигрыша, полученного от использования определенного природного ресурса.

Рентные (сравнительные) экономические оценки применяются для решения следующих основных хозяйственных задач:

- Выравнивания условий хозяйствования предприятий природоёмких отраслей и изъятия в доход собственника природного ресурса дифференциальной ренты;
- Обоснования наиболее рациональной структуры производства в природоёмких отраслях;
- Расчета и совершенствования цен на продукцию отраслей, существенно использующих природный фактор;
- Установления продажных цен на массивы природных ресурсов, поступающих в рыночный оборот.

Таким образом, сравнительные (рентные) оценки природных ресурсов используются для решения как ряда внутренних экономических задач природоёмких отраслей, так и для регулирования некоторых межотраслевых связей. Рентные оценки природных ресурсов являются базой установления налогов на прибыль предприятий природоёмких отраслей, поступающих в доходы местных и центральных бюджетов. Эти же оценки необходимы для определения арендной платы за пользование природным ресурсом.

Обоснование рациональной структуры производства и выбор наиболее эффективного варианта хозяйственной эксплуатации ресурса осуществляется с использованием показателя максимальной дифференциальной ренты.

Такого ряда задачи встают при освоении новых районов, при решении вопросов развития и размещения производительных сил на территории страны.

В условиях формирования рыночной экономики, в том числе полноценного рынка природных ресурсов, важное значение приобретает продажная цена участка (массива) природного ресурса.

Многие природные ресурсы одновременно выполняют разнообразные производственные и социальные функции. Например, лес

наряду с поставкой древесного сырья осуществляет и функции побочного лесопользования – сбор ягод, грибов, лекарственных растений и так далее, а также выполняет водоохранные, почвозащитные, санитарно-гигиенические и другие функции.

Показатели, используемые в хозяйственной практике для сравнительной оценки различных природных ресурсов, имеют свои особенности, а именно при оценке:

- сельскохозяйственных земель определяется размер нормативной годовой дифференциальной ренты с данного земельного участка;
- месторождений полезных ископаемых определяется максимально возможная ценность годовой (конечной) продукции (включая все попутно извлекаемые компоненты), исчисленная в замыкающих затратах, за вычетом приведенных затрат на эксплуатацию месторождений;
- водных ресурсов определяется экономический эффект от использования единицы водного ресурса или дополнительные затраты на водообеспечение при оптимальном уровне водоснабжения;
- рекреационных ресурсов определяется народнохозяйственный эффект от использования ресурса для отдыха и лечения населения за вычетом затрат на достижение указанного эффекта.

Продажная цена природных ресурсов. В систему экономических оценок природных ресурсов включают, в ряде случаев, и натуральные оценки (рис. 2.2), куда входит:

- характеристика потребительских свойств природных ресурсов;
- характеристика результатов природовосстановительных и средоохранительных мероприятий.

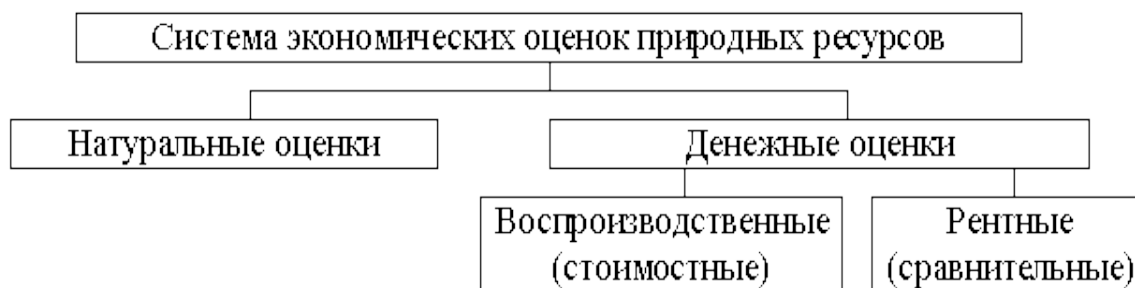


Рис. 2.2. Совокупность экономических оценок природных ресурсов

Экономические оценки природных ресурсов используются в качестве важного инструмента анализа планов и программ природопользования и инструмента их практической реализации.

Основным методом количественного определения величины таких оценок является в настоящее время использование разработанных экологами, экономистами и математиками региональных экономико-математических моделей охраны, воспроизводства и рационального использования различных видов природных ресурсов.

Эти модели входят в систему специальных моделей, при помощи которых разрабатываются показатели социально-экологической программы того или иного региона.

3 Охрана окружающей среды

3.1 Причины загрязнения окружающей среды и ее экологическое значение

Проблема загрязнения окружающей среды в последние десятилетия стала одной из самых острых проблем современности. Интенсивное развитие всех отраслей промышленности, энергетики и транспорта, рост численности населения и количества городов привели к определенным изменениям окружающей среды. К сожалению, в нашей стране долгие годы не было правдивой информации о сложившейся экологической ситуации, что стало причиной экологической безграмотности населения и безразличия к проблемам взаимоотношения с окружающей среды. Между тем, происходящие в ней изменения достигли таких масштабов, что стали непосредственно угрожать жизни и здоровью населения. По оценкам специалистов мы уже вплотную подошли к краю экологической пропасти, глубину которой, в силу удручающего невежества, пока еще не в состоянии оценить. Впрочем, подспудно, интуитивно мы уже ее ощущаем.

Как же возникла эта проблема, каковы ее корни?

Существует распространенное мнение, что загрязнение биосферы возникло вместе с ростом и достижениями научно-технического прогресса. С этим трудно согласится, если обратиться к фактам. Эта проблема не новая и даже не неожиданная, а уходящая корнями в далекое прошлое. Просто ощутили ее в одних странах чуть раньше, в других – позже, а особенно острой она стала, как сказано выше, в эпоху так называемой научно-технической революции.

В общем же проблема загрязнения окружающей природной среды возникла, как свидетельствуют исследования, еще с появлением

первых поселений, с их ручьями из сточных вод и различными отходами домашнего хозяйства на улицах. Очевидно, что уже в те времена загрязнения, в основном бытового характера, были настоящим бичом городов. Так, еще в 1382 г. французский король Карл VI вынужден был издать эдикт, запрещающий выпускать в Париже дым "тошнотворный и плохо пахнувший".

Другое дело, что до развития промышленной цивилизации эти загрязнения были ограничены по своей природе и распространению, и не оказывали заметное влияние на состояние окружающей природной среды. Они носили главным образом местный характер и их воздействие сводилось к загрязнению поверхностных вод и водоносного слоя почвы отходами домашнего хозяйства.

Так продолжалось примерно до конца XVIII века, в течение которого промышленное загрязнение оставалось незначительным, несмотря на появление фабрик и заводов. Они занимали небольшие площади и располагались, как правило, вблизи мест добычи и переработки сырья. Тем не менее ущерб, нанесенный окружающей среде даже этими первыми промышленными источниками загрязнения, не остался незамеченным. Так, уже в начале XVIII века жители г.Суонси (Уэльс) наблюдали загрязнение земель заводами, перерабатывающими медную и цинковую руду, в результате чего там постепенно исчезла вся растительность. То же самое произошло в Сицилии, где работали примитивные установки по очистке серы. А в 1700 году жители г.Финале в Италии неоднократно обращались в суд с жалобами на фабрику по производству хлорида ртути, испарения которой отравили многих граждан.

Не смотря на то, что это были единичные случаи документально зарегистрированного промышленного загрязнения, они оставили свой след в истории и дают представления об отрицательных последствиях антропогенного загрязнения окружающей природной среды.

Вместе с тем, как подчеркивалось выше, заметного влияния на изменение окружающей природной среды в целом, они еще не оказывали.

Источники получения энергии тоже в те времена практически не причиняли загрязнений, так как это были разного рода водяные колеса, ветряные мельницы и тому подобное. Единственно применявшееся тогда топливо – древесный уголь – давало дым, содержащий продукты

сгорания, которые легко ассимилировались в биосфере, не причиняя ей особого вреда. Вместе с тем, использование древесного угля не прошло бесследно для биосферы так как привело к катастрофическому исчезновению лесов в большинстве районов Западной Европы.

С развитием цивилизации совершенствовались и появлялись новые орудия труда, а непрерывно обновляющаяся технология позволила резко увеличить производительность труда и потребление. В результате не только накапливается огромная масса отходов, но и производится большое количество разнообразных веществ, множество из которых не поддаются биологическому разрушению (пластики, керамика, нержавеющие металлы).

Таким образом, все проблемы сводятся к тому, что человек в процессе своей деятельности создает отходы, которые и не уничтожает, и не умеет пустить в круговорот (в экономически развитых странах каждый житель производит в день до 2,5кг. отходов).

То есть в то время как население и загрязнение с течением времени непрерывно возрастает, естественная среда в своих возможностях самоочищения приближается к состоянию насыщения, что не позволяет ей полностью нейтрализовать загрязнение.

Анализ фактов и проблем взаимоотношения человека и природы дает возможность проследить изменения, происходящие в ней под воздействием деятельности человека. Понятно, что любое сознательное воздействие на природу преследует цель улучшения ее условий для жизни человека. Поэтому прежде всего человек обращал внимание на положительные результаты своей деятельности и изменения природных условий соответственно своим потребностям и представлениям. О существовании возможных отрицательных последствий он, видимо, не задумывался и не понимал их. И только когда эти последствия стали очевидными, стали вносить дискомфорт в жизнь человека, он начал их изучать, анализировать и пытаться понять законы природы, с тем чтобы адаптировать к ним свою деятельность.

Чтобы правильно понять и оценить негативные последствия своей деятельности по покорению природы, надо было установить причины ухудшения окружающей природной среды и ее деградации.

Основными из них являются следующие:

- причины технологического характера, связанные с несовершенством технологических процессов добычи, переработки и использования

природных ресурсов (не более 5% добываемого природного вещества полезно используются, остальные 95% превращаются в отходы, загрязняющие воздух, воды, почвы);

- причины гносеологического характера, связанные с недостаточным знанием законов природы;
- причины организационного характера, вызванные несовершенством хозяйственного механизма, при котором экономические цели общества не совпадают с экологическими;
- причины морально-эстетического характера, обусловленные недостатками нравственного и эмоционального воспитания когда нарушение человеком природы происходит даже при осознании негативных последствий;
- причины политического характера, вызванные противоречиями политических целей и требованиями рационального природопользования (испытания орудия в том числе ядерного, локальные и региональные конфликты и войны, др.);
- причины демографического характера, обусловленные ростом населения.

Таким образом, загрязнение окружающей природной среды непосредственно связано с деятельностью человека.

При этом, одной из главных причин являются причины технологического характера, связанные с процессом получения энергии, которая с давних времен обеспечивает "жизненно" важные услуги человека:

- тепло для обогрева, приготовления пищи и производства;
- электроэнергию для освещения, работы транспорта, машин и оборудования, и т.д.

Для получения энергии необходимо топливо. Вначале, как отмечалось выше, в качестве топлива использовали древесный уголь, но после того как извели леса стали использовать каменный уголь, а потом и нефть. В 1900 году уголь обеспечивал 90% энергетических нужд человека, а нефть – только 4%. В 1968 году только в США на продукты нефтяной промышленности приходилось уже 70% производства энергии, а энергетические потребности только этой страны возросли за 100 лет в 70 раз. К 1980 году мировое производство жидких углеводородов возросло до 3 млрд. тонн в год. Неудивительно, что при таких

темпах роста их производства становится серьезной проблема как запасов нефти, так и природного газа.

Эти виды ископаемого топлива используются, как известно, практически во всех сферах человеческой деятельности как в быту (автомобили, домашнее хозяйство), так и в промышленности (заводы, электростанции).

Между тем именно ископаемые углеводороды стоят в первом ряду источников загрязнения окружающей среды, поскольку при их сгорании образуется большое количество отходов. Достаточно сказать, что только в выхлопных газах автомобиля присутствует более 350г. различных примесей, выбрасываемых на каждый литр использованного топлива.

В последнее время появились новые аспекты проблемы производства энергии, тревожащие не только специалистов, но и многих людей планеты. Они связаны со все возрастающим воздействием атомной промышленности на окружающую природную среду. К очевидным опасностям, связанным с накоплением и испытанием ядерного оружия, добавилась опасность более распространенного загрязнения вследствие различных аварий на атомных электростанциях и подводных лодках.

Несмотря на многочисленные успокаивающие заявления различных официальных лиц, ответственных за состояние атомных объектов и за развитие атомной энергетики, опасность все же существует. Пагубное влияние ионизирующей радиации (в частности мутагенное) требует принятия эффективных, хотя и дорогостоящих мер, исключающих попадание радионуклидов в окружающую среду.

Среди других важных причин, способствующих растущему загрязнению окружающей среды называют, как правило, рост численности населения и достижения в области научно-технического прогресса, в частности в сфере получения новых веществ и материалов, синтезированных современной химической промышленностью.

Действительно, рост народонаселения существенно ускорился в середине XVIII века с развитием промышленной революции и сопутствующим прогрессом в сельском хозяйстве. Причем это произошло, не только в самых экономически развитых регионах, но и повсеместно. Последняя фаза ускорения начались примерно в 1950г. одновременно с резким сокращением смертности, обусловленной успехами медици-

ны. В период с 1950г. по 1985г. население в мире увеличилось почти в 2 раза и составило 4,8 млрд. человек. При этом если в прошедшие пятьдесят лет (до 1950г.) прирост населения составил 0,8%, то с 1950г. он составил около 2%. Соответственно увеличилась и численность городского населения. Так, в индустриально развитых регионах она составляет в настоящий момент более 72%.

В городах, как известно, сконцентрирована практически вся промышленность и большая часть транспорта, что влечет за собой интенсивное загрязнение окружающей среды городов и ухудшение её состояния. Проблемы загрязнения воздуха, воды, шумового загрязнения и образование большого количества твердых отходов быстро растут и могут иметь серьезные последствия для жизни и здоровья городских жителей, а также для экономики и занятости в крупных городах. По оценкам специалистов город с населением 1 млн. чел. потребляет:

- Воды – 625000 т/сутки
- Пищи – 2000 т/сутки
- Угля – 4000 т/сутки
- Нефти – 2600 т/сутки
- Газа – 2700 т/сутки
- Топлива для автомобилей – 1000 т/сутки

И одновременно выбрасывает:

- Сточных вод – 500 000 т/сутки
- Твердых отходов – 2000 т/сутки
- Пыли – 150 т/сутки
- SO₂ – 150 т/сутки
- NO_x – 100 т/сутки
- CO – 450 т/сутки
- Углеводородов – 100 т/сутки

Важным фактором и причиной загрязнения окружающей среды, тесно связанным как с получением и потреблением энергии, так и с ростом численности городского населения, является интенсивное развитие промышленности и промышленный прогресс. Промышленность и производимая ею продукция оказывают воздействие на окружающую природную среду на всех стадиях промышленного цикла, включая разведку и добычу сырья, его переработку в готовую продукцию,

потребление энергии, образование отходов и, наконец, использование и ликвидацию готовой продукции потребителем.

В настоящее время, в биосферу ежегодно выбрасывается более 30 млрд. тонн бытовых и промышленных отходов, загрязняющих атмосферу, гидросферу и литосферу. Наряду с пылегазовыми выбросами, аэрозолями и стоками значительно увеличилось количество выбрасываемых твердых отходов промышленного происхождения. Так, только в США их ежегодно выбрасывается 125 млн.т. Ежегодная стоимость мероприятий по сбору и ликвидации отходов составила 3 млрд. долларов.

Тревожным аспектом загрязнения биосферы является увеличение территорий, подвергающихся воздействию бесчисленных токсичных веществ антропогенного происхождения. Если ещё совсем недавно зоны загрязнения локализовывались вокруг городов и индустриальных центров, то сейчас они распространяются на все более обширные районы.

Большую опасность для окружающей среды и биосферы в целом представляют вещества, синтезированы современной химической промышленностью. Так, открытие и применения синтетических пестицидов, для оказания помощи сельскому хозяйству в борьбе с вредными насекомыми, грибками и сорняками, наряду с положительными эффектами сопровождалось и нежелательными явлениями, обусловленными отравлением окружающей среды этими соединениями.

Сейчас в практике используется, по данным Всемирной организации здравоохранения, до 500 тыс. химических соединений. Около 40 тыс. из них обладают вредными для человека свойствами, а 12 тысяч токсичны. Несмотря на это ежегодно на полях рассеивается более 4 млн.т. ядохимикатов, 1/3 которых смывается поверхностными стоками в водоемы или задерживается в атмосфере.

Очень вредные также пластики, такие, как полихлорбифенил, отравляющие атмосферу планеты. Ныне следы этого вещества находят в организмах животных, обитающих на крайнем севере.

Последней зоной накопления всех токсичных отходов современной технологии является океан. Только нефти в океанские воды попадает в результате "нормальных" потерь, без учета различных аварий, 12 – 15 млн. т в год. Как сказал известный французский эколог Франсуа Рамад "Люди с поразительным упорством рассматривают морскую

среду и как мусорную корзину, куда сбрасывают все отходы, и как источник питания".

Можно сказать, что проблема загрязнения окружающей среды исключительно многообразна. И если в лаборатории на основе опытов можно предусмотреть воздействие какого-то вещества на какой-то организм, то в природе все гораздо сложнее. Попадая в биосферу многие вещества под действием факторов природной среды и в процессе взаимодействия друг с другом образует новые соединения, эффект воздействия которых на все живое предсказать невозможно.

К примеру, ртуть, будучи как минерал малотоксичная, в виде металла трансформируется бентическими бактериями в метилртуть с высокой токсичностью. Так же и некоторые виды инсектицидов, попадая в океан и вступая в контакт с нефтью, на его поверхности превращаются в высокотоксичные соединения.

Рассматривая причины загрязнения окружающей среды и выделив в качестве основных из них процесс получения энергии, рост численности населения и интенсивное развитие технического прогресса необходимо отметить еще и такие как:

- недостаточность знаний об экологических системах, границах их устойчивости и способности к самоочищению;
- неумение прогнозировать изменения окружающей среды;
- отсутствие научных основ и исследований, направленных на выработку критериев развития производства с целью сохранения равновесия окружающей среды;
- отсутствие как технологических схем безотходных производств, так и высокоэффективного и надежного газоочистного оборудования;
- психологическая инерционность – наше представление о безграничности природных богатств порождало их нерациональное использование и др.

Дать классификацию всех загрязнений окружающей среды дело не легкое, т.к. существуют многочисленные критерии, по которым ее можно осуществить, и, в связи с этим, ни одна классификация не будет вполне удовлетворительной.

Загрязняющие вещества можно сгруппировать по их природе – физической, химической, биологической и т.д.

Можно с экологической точки зрения рассматривать среду, в которой они оказывают свое вредное действие.

Можно рассматривать загрязнение с медицинской точки зрения через влияние загрязнений среды обитания на организм человека.

Мы попытаемся найти компромисс между различными точками зрения, хотя и понимаем его искусственный характер.

Итак, загрязнения окружающей среды подразделяют на:

- природные, вызванные естественными причинами (извержение вулканов, пылевые бури, селевые потоки и т.д.);
- антропогенные, т.е. возникающие в результате человеческой деятельности.

Антропогенное загрязнение подразделяют на:

- тепловое (термальное);
- шумовое (акустическое);
- световое;
- электромагнитное;
- радиоактивное.

1. Химическое:

- газообразные производные углерода и жидкие углеводорода;
- моющие средства;
- пластмассы;
- пестициды и др. синтетические органические вещества;
- производные сер;
- производные азота;
- тяжелые металлы;
- фтористые соединения;
- твердые примеси (аэрозоли);
- органические вещества, подверженные брожению.

2. Биологическое:

- микробиологическое (микробное).

3. Эстетический вред:

- нарушение пейзажей и привлекательных мест грубой урбанизацией или малопривлекательными постройками.

4. Ароматическое:

- неприятные и малоприятные запахи, связанные с каким-либо производством.

5. Механическое:

- засорение среды агентами, оказывающими на неё лишь механическое воздействие.

Таким образом:

Загрязнение окружающей среды – процесс сложный и многообразный. Ни одно вещество из тех, что выбрасываются в окружающую среду не остаётся на месте. В большинстве случаев они переносятся в воздухе, воде и почве и рассеиваются по всей биосфере. Но перенос и рассеивание загрязнений в биосфере происходит не только за счет факторов неживой природы (абиотических). Любое загрязняющее природную среду вещество может быть поглощено также живыми организмами. Таким путем оно включается в пищевые цепи, оказывая вреднее воздействие на живые организмы. Последние, как показали исследования, с одной стороны, ускоряют распространение токсичных веществ, увеличивая таким образом площадь зараженных областей, а с другой стороны, они накапливают эти вещества в своем организме.

Так, мигрирующая рыба, отравленная в прибрежной зоне соединением ртути, может стать добычей другого вида, когда окажется в районе, удаленном от берега. Этим объясняется, например, высокое содержание ртути у тунцов, вылавливаемых в центральной части Тихого океана японскими рыбаками.

Способность биологического накопления присуща многим, если не всем, видам животных и растений, одним в большей, другим – в меньшей степени. Следовательно, постепенно происходит заражение всей пищевой цепи до самого её высокого уровня, на вершине которого стоит человек. Поэтому, загрязняя окружающую среду, человек сталкивается с эффектом бумеранга, угрожающего самому человеку.

Факты уже свидетельствуют о катастрофическом сокращении многообразия форм жизни. Сейчас ежедневно в мире гибнет в среднем несколько видов животных и растений и темп вымирания неуклонно растет. В среднем теряется в год несколько видов животных и растений.

Сокращение многообразия биологических видов имеет далеко идущие последствия – мы теряем генофонд, т.е. резерв потенциально полезных видов животных и растений. Уместно напомнить в этой связи, что 90% продовольствия растительного происхождения приходится ныне всего на 12 видов растений. Подсчитано, что 15% урожая ржи в Канаде производится на основе 4 сортов, 72% урожая картофеля в США дают 4 сорта, а весь урожай гороха – 2 сорта. Почти так же узка и генетическая база животноводства.

Это генетическое однообразие способствует возникновению эпидемий, поэтому в силу ослабления защитных свойств, средний срок службы обычных сортов зерновых всего 5 – 10 лет. А потом приходится повышать жизнестойкость растений, вводя в них генный материал, которого в связи с вымиранием становится все меньше.

Загрязнение окружающей среды способствует повышению заболеваемости населения. По данным Всемирной организации здравоохранения около 95% всей патологии прямо или косвенно связано с окружающей средой, которая является либо причиной возникновения заболеваний, либо способствует их развитию. В структуре заболеваний происходит нарастание удельного веса хронических болезней, что отражает ослабление компенсаторно-адаптационных способностей организма, а возможно – накопление генетических сдвигов.

Мировая фармацевтическая промышленность выпускает ныне 100тыс. различных препаратов. И, несмотря на это, в последние 50 лет частота эпидемических заболеваний возросла в 2 раза. А в самое последнее время появился новый вирус сверхболезни – СПИД, который разрушает прежде всего именно те клетки, которые призваны, защищать нас от возбудителей инфекций. В начале века в 1 мм³ крови человека насчитывалось 8000 лейкоцитов, сейчас эта цифра снизилась до 4000.

Загрязнение окружающей среды является одной из главных причин дестабилизации планетарных систем жизнеобеспечения. В результате беспрецедентной экологической нагрузки и пресса современной цивилизации вызывает беспокойство оскудение живых форм Мирового океана и нарастание зон экологического бедствия. 70% нерестилищ океана стали непригодными для разведения мальков, а количество живых организмов в океане за последние 20 лет сократилось на 20 – 30%.

Накапливается все больше данных, свидетельствующих о климатических сдвигах, о растущей неустойчивости климата и сдвиге его в сторону засушливых лет. Наблюдается ослабление озонового слоя как следствие попадания в верхние слои атмосферы закиси азота и хлорорганических соединений. А в самое последнее время обнаружилось новое, крайне быстро протекающее явление – утечка антарктического озона.

Экологи утверждают, что нынешнее состояние окружающей природной среды, её деградация достигает во многих регионах плане-

ты небывалых, опасных для самого существования людей размеров и характеризуется как экологический кризис, которой может перерасти в экологическую катастрофу. Признаками экологического кризиса являются: проблема пищи, демографический взрыв, исчерпание природных ресурсов (источников сырья и энергий), загрязнение воздуха, воды, почвы. То есть современный человек находится, может быть, перед самым тяжким испытанием за все время своего развития:

- как преодолеть кризис человечества, вызванный ограниченными запасами природных ресурсов;
- как преодолеть энергетический кризис и одновременно многостороннее загрязнение окружающей природной среды, голод, нищету, новые болезни и т.д.

Картина, которую представляет наш современный мир, никак не является ободряющей. В мире сейчас 1,5 – 2 млрд. голодных, что больше чем всего людей в мире в конце XIX века. Ежегодно умирает 60 млн. человек, из них 20 млн. от голода.

Имеющиеся запасы природных ресурсов (кроме хрома и железа) будут использованы приблизительно за 50 лет, если их разработка будет сохранять нынешние темпы. Мы находимся в агонии бензиновой эры, ибо источники нефти будут исчерпаны за 30 лет. Загрязнение воздуха достигло в крупных промышленных городах таких масштабов, что этот эликсир жизни превращается в убийцу для больных и слабых, а вода во многих случаях оказывается непригодной для употребления без предварительной обработки. Человек загрязнением окружающей среды вызывает в биосфере опасные для своего дальнейшего существования изменения – мутации и рекомбинации генетического кода, что может привести к вымиранию человеческого рода.

Резюмируя изложенное, можно кратко так сформулировать последствия загрязнения окружающей среды:

1. Загрязнение среды есть процесс нежелательных потерь вещества, энергии, труда и средств, сырья и материалов, превращающихся в отходы и рассеиваемые в биосфере.
2. Загрязнение имеет следствием необратимое разрушение как отдельных экосистем так и биосферы в целом.
3. Вследствие загрязнения снижается продуктивность экологических систем и в целом биосферы.

4. Загрязнение прямо или косвенно ведет к ухудшению физического и морального состояния человека как главной производительной силы общества.

5. Защита окружающей среды от загрязнения – одна из главных задач современности, направленная на сохранение качества среды обитания для настоящего и будущих поколений людей.

3.2 Экономическая оценка последствий загрязнения окружающей природной среды

В последние годы становится все больше понятным и очевидным:

- качество жизни человека определяется, прежде всего, качеством окружающей природной среды;
- материальные блага и богатства могут оказаться бесполезными и ненужными, если в погоне за ними человек разрушит окружающую природную среду.

Особенно понятным это стало после аварии на ЧАЭС.

Поэтому постоянно улучшая условия своей жизни в процессе хозяйственной деятельности, делая их более комфортными за счет взятого у природы, человек должен: изучать и оценивать возможные негативные последствия своей деятельности, с тем, чтобы не допустить дальнейшего ухудшения качества окружающей природной среды и принять меры к ее оздоровлению.

Влияние хозяйственной деятельности на окружающую природную среду многообразно и разнопланово, разнообразны и последствия такого влияния.

Основными факторами антропогенного воздействия на окружающую природную среду является:

1. Загрязнение окружающей среды, т.е. поступление в нее огромного количества отходов производства и потребления.
2. Интенсивное изъятие и использование громадного количества разнообразных природных ресурсов.
3. Растущее техногенное преобразование лица планеты – ландшафтов:
 - рост городов;
 - создание инфраструктуры и искусственных водохранилищ;
 - интенсификация и развитие сельского хозяйственного производства;

- выемка и перемещение огромного количества горных пород и т.д.

4. Протекание в биосфере активных техногенных процессов, связанных с производственной деятельностью, которые по своим масштабам и энергонасыщенности сравнимы с природными, а по интенсивности поступления в биосферу чужеродных для нее компонентов не имеют аналога в природе.

5. Целенаправленное изменение человеком течения и хода некоторых природных явлений и процессов:

- изменение микроклимата в результате создания искусственных водохранилищ, иссушения болот и интенсивной рубки лесов;
- участвовавшие случаи землетрясений вследствие испытаний ядерного оружия;
- участвовавшие случаи цунами, тайфунов вследствие подводных взрывов.

Все эти факторы тесно взаимосвязаны и могут:

- или непосредственно воздействовать на живые организмы, экосистемы и другие объекты живой и неживой природы;
- или приводить к изменению свойств окружающей среды, что в свою очередь оказывает впоследствии негативное влияние на реципиентов (от лат. *recipientis* – получающий, принимающий).

Эффекты (результаты) антропогенного воздействия проявляются в различных сферах жизнедеятельности природы и глубоко затрагивают социальные стороны жизни общества. Основные из них:

- Методико-биологические и генетические эффекты воздействия на человека.
- Многообразные воздействия на экосистемы, в том числе и имеющие отдаленные последствия.
- Количественные и качественные изменения природных ресурсов, которые используются или будут использоваться обществом.
- Воздействие на производственные процессы и материальные компоненты, входящие в систему общественного производства, что приводит к изменению его эффективности.
- Изменение параметров окружающей природной среды, приводящие к уменьшению ее комфортности и нарушению эстетической ценности, а также к ухудшению сохранности культурных памятников человечества.

Антропогенное воздействие на окружающую природную среду в большинстве случаев неблагоприятно для общества и живой природы и человечество уже давно ощутило необходимость урегулирования своей экономической деятельности, приводящей к нежелательным последствиям.

Первая попытка экономической оценки последствий загрязнения была предпринята в 1911г. специалистами института Меллона в США. Согласно этой оценке потери от загрязнения дымом воздуха г.Питсбурга составили 8,5млн. долл. в год.

Исследования по экономической оценке последствий, связанных с загрязнением окружающей среды и у нас в стране, и за рубежом начали проводиться на примере загрязнения атмосферного воздуха. Это объясняется следующими основными причинами:

- Воздух присутствует везде, и люди очень быстро ощущают снижение его качества и более требовательны к качеству воздуха. Наличие в воздухе любых пылеобразных или газообразных примесей сразу ощущается и вызывает дискомфорт.
- Атмосфера является наиболее динамичной средой и любое загрязнение, поступившее в нее, становится практически неуправляемым. Соответственно и меры по ликвидации такого загрязнения сложны в организационном, техническом и экономическом отношении.
- Экономические проблемы, возникающие вследствие загрязнения воздуха, являются характерными и для окружающей среды в целом.

Знание величины экономического ущерба, умение оценить его экономически позволит:

- Определять наиболее эффективные направления оздоровления окружающей среды и атмосферного воздуха.
- Установить очередность осуществления мероприятий по отдельным загрязнителям, нейтрализуя в первую очередь те из них, которые наносят наибольший ущерб. Реализация таких мероприятий позволит обеспечить наиболее благоприятные условия жизни и деятельности человека.
- Выбирать оптимальные варианты средозащитных мероприятий, при которых в наибольшей степени возможно как снижение уровня загрязнения, так и повышение эффективности производства.

• Обосновывать необходимые темпы и размер капитальных вложений в средозащитные мероприятия той или иной отрасли национальной экономики.

Знание величины экономического ущерба от загрязнения окружающей среды является также базой для установления нормативов на предельно допустимые выбросы (ПДВ) в стандартах по качеству окружающей среды.

Общий размер экономического ущерба и его прогнозная величина на перспективу абсолютно необходимы при выделении средств на охрану окружающей среды на уровне страны и их экономическом обосновании.

Под экономическим ущербом от загрязнения окружающей среды понимают выраженные в стоимостной форме фактические и возможные убытки, причиняемые народному хозяйству загрязнением окружающей среды или дополнительные затраты на компенсацию этих убытков. По своему содержанию экономический ущерб представляет экологическую составляющую общественно необходимых затрат, то есть издержки общества, вызванные отрицательным воздействием процессов производства и потребления продукции на различные элементы окружающей среды.

Это, прежде всего издержки:

- связанные с влиянием загрязнения на здоровье людей (недопроизводство национального дохода, дополнительные затраты на лечение и профилактику заболеваний);
- дополнительные затраты на компенсацию интенсивного износа основных фондов промышленности, жилищно-коммунального хозяйства и связанные с этим различные потери;
- недопроизводство продукции сельского и лесного хозяйства, рыбного хозяйства.

Необходимо различать затраты по предотвращению загрязнения окружающей среды и затраты на компенсацию убытков. Затраты по предотвращению загрязнения осуществляются в самом источнике загрязнения с целью снижения вредных выбросов в окружающую среду. Это строительство очистных сооружений и установок, изменение и внедрение технологии, предварительная обработка (например, обессеривание) топлива, нейтрализация или разбавление выбросов и сбросов в воду и т.д.

Такого рода издержки изначально ведут к снижению экономического ущерба и, естественно, не могут быть отнесены к категории самого ущерба.

Затраты же на компенсацию убытков наряду с собственно убытками и составляют ущерб.

Эти две формы издержек (убытки и затраты на их компенсацию) выступают по отношению друг к другу в качестве своего рода альтернативы:

- можно в результате вредного воздействия загрязнения потерять, например, часть сельскохозяйственной продукции, но за счет дополнительных затрат на удобрения, интенсификацию ведения хозяйства и т.д. возместить эти потери.
- или, например, под действием агрессивных загрязняющих веществ может уменьшиться срок службы основных фондов, но за счет затрат на дополнительные ремонты срок их службы можно приблизить к нормативному.

В ряде случаев может иметь место суммирование двух этих форм экономического ущерба, если дополнительными затратами не до конца удастся компенсировать отрицательные последствия загрязнения.

Таким образом, экономический ущерб является стоимостным отражением отрицательных изменений в человеческом обществе, в живой и неживой природе, происходящих под действием загрязнения. То есть экономический ущерб выступает не только как средство экономических расчетов, но и как единая мера комплексной оценки влияния техногенных загрязнений на различные элементы окружающей среды.

Для того, чтобы определить величину (размер) ущерба в стоимостном выражении, необходимо знать как, и за счет каких факторов формируется ущерб.

Исследованиями установлено, что экономический ущерб формируется под воздействием трех групп факторов: влияния, восприятия и состояния.

Факторы влияния – характеризуют степень (уровень) загрязнения того или иного элемента окружающей среды. К этим факторам относятся: количество (масса) загрязняющих веществ, их концентрация и токсичность. Эти факторы зависят от ряда первичных факторов. При загрязнении воздуха первичными факторами являются, например:

- объем выбрасываемых примесей, их структура и токсичность;

- технические особенности источников выбросов – их сконцентрированность на единице площади (количество), скорость и температура примесей на выходе из источника, высота источника, его диаметр и т.д.;
- климатические и орографические факторы, то есть те, которые способствуют созданию на данной территории определенной концентрации загрязняющих веществ.

Факторы восприятия – представляют собой объекты (элементы), воспринимающие негативное воздействие загрязнения. То есть те объекты, которые попадают в зону загрязнения и подвергаются его влиянию. Это, прежде всего:

- население;
- элементы жилищно-коммунального хозяйства;
- сельскохозяйственные и лесные угодья;
- основные фонды промышленности, транспорта, связи и др.

Факторы состояния – это те экономические показатели, которые используются (или служат) для того, чтобы выразить (трансформировать) изменения, возникшие в обществе и природе под влиянием загрязнения в стоимостном выражении. Основными из них являются:

- объем продукции, производимой одним работающим в течение одного дня;
- выплаты по больничным листам в течение одного дня на одного работающего;
- затраты на медобслуживание в течение одного дня на одного заболевшего;
- стоимость различных работ по содержанию основных фондов жилищно-коммунального хозяйства и городского общественного транспорта, необходимых 1 тыс. чел. населения для проживания;
- стоимость единицы продукции;
- среднюю продуктивность сельского хозяйства;
- затраты, связанные с производством единицы продукции лесного хозяйства, а также с выращиванием 1 га лесных угодий;
- стоимость различных работ по содержанию основных фондов промышленности;
- стоимость единицы утилизированного сырья и др.

Все эти факторы при формировании экономического ущерба выступают в неразрывной связи, то есть об экономическом ущербе мож-

но говорить только при наличии всех трех групп перечисленных факторов.

По форме проявления – ущерб может проявляться в нескольких аспектах, или нескольких формах: натуральной, моральной, эстетической, престижной, социальной, экономической, правовой и т.д.

В натуральной форме ущерб может проявляться в виде снижения урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животноводства, уменьшении срока службы основных фондов, увеличении количества заболевших людей и т.д. При этом, все отрицательные результаты воздействия загрязнения выражаются в натуральных показателях: тоннах, штуках, метрах, часах, условных единицах и т.д.

В моральном плане ущерб проявляется в виде потерь свободного времени, предназначенного для другого использования, ухудшения настроения, переживаний по поводу заболевания близкого человека, гибели животного, культурных ценностей или зеленых насаждений. Эта категория ущерба очень важна, а между тем выразить ее в стоимостной форме или довольно сложно, или вообще невозможно.

В эстетическом аспекте ущерб проявляется в виде ухудшения важных качеств окружающей природной среды – красоты и гармоничности природных комплексов; разрушения или повреждения памятников искусств и архитектуры и т.д. Отдельные компоненты этой формы ущерба можно представить в денежном выражении (например, для произведений изобразительного искусства это можно сделать). Но вот для исторических памятников это уже весьма непросто, а для красоты природы или ландшафта это уже и вовсе очень сложно. Например, до постройки завода из окон открывался прекрасный вид на лес и реку. После пуска завода многие деревья усохли, а берега реки постоянно в дыму и тумане. Для оценки эстетического ущерба можно было бы, конечно, провести опрос жителей: "Сколько бы Вы заплатили за прежний вид из окна?". Но такой инструмент оценки ущерба, с одной стороны, ненадежен, с другой – спорна правомерность его применения.

В престижном аспекте ущерб может быть представлен как менее приемлемое и притягательное для человека загрязненное место работы (цех, участок, предприятие), проживания (район или город) или отдыха.

Перечисленные виды ущерба, как и некоторые другие явления, лежат пока вне пределов реальных возможностей современного экономического аппарата, поэтому оцениваемый экономический ущерб всегда может оказаться заниженным по отношению к реально существующему (фактическому).

Указанные выше четыре формы ущерба тесно взаимосвязаны. Их функции переплетаются и нередко совпадают. Поэтому в реальных расчетах их обычно сводят в один вид ущерба – социальный. Значение этой разновидности ущерба очень важно, так как он связан непосредственно с человеком и его образом жизни. Социальный ущерб проявляется:

- в повышенной заболеваемости населения, проживающего на загрязняемой территории;
- сокращении продолжительности жизни в результате загрязнения;
- увеличение расходов населения на ликвидацию самого загрязнения или его последствий в быту;
- дополнительных затрат на очистку воздуха, воды, товаров и т.д.

Правовой аспект – проявляется в виде определенных штрафных санкций, которые могут носить материальный, административный и моральный характер.

Таким образом, при оценке ущерба от загрязнения окружающей природной среды необходимо исходить из многоплановости его проявления и нельзя ограничиваться только экономическим аспектом его.

По времени действия:

Текущий – это ущерб, который существует в настоящее время и зависит от уровня развития производительных сил на данном отрезке времени.

Прогнозный – это ущерб, который будет существовать или может существовать в будущем. Прогнозный ущерб, в свою очередь делится на ущерб в период времени до 5 лет и ущерб далекой перспективы. Он должен отражать также и тенденции скрытого ущерба.

По масштабу ущерб делится на:

- глобальный (всей планеты);
- континентальный (отдельных континентов);
- региональный (отдельные местности, районы, или города);

- локальный (ущерб от отдельных источников или отдельного предприятия на небольшой ограниченной территории или отдельным объектам).

По степени дифференциации: обычно рассматривают не ущерб вообще, то есть разные его формы, а в основном экономический ущерб.

Экономический ущерб подразделяется на:

- фактический (расчетный);
- потенциальный;
- возможный (ожидаемый);
- предотвращенный;
- ликвидированный.

Под фактическим ущербом понимают фактические убытки, причиняемые загрязнением окружающей среды, которые можно оценить в стоимостном выражении или дополнительные затраты на ликвидацию и компенсацию этих убытков.

Под потенциальным понимают ущерб, который может понести общество в будущем из-за нынешнего загрязнения окружающей среды. Например, из-за недостатка средств в настоящее время не производятся некоторые работы по содержанию зданий или других объектов в загрязняемом районе города, что вызывает их более быстрый износ. В будущем это потребует дополнительных затрат на компенсацию этих преждевременно вышедших из строя элементов городского хозяйства. То есть в будущем этот потенциальный ущерб перерастет в фактический.

Возможный (ожидаемый) ущерб – это условное, теоретическое значение ущерба, который можно ожидать в перспективе при предполагаемом (прогнозируемом) состоянии загрязнения окружающей среды. Ликвидация этого ущерба в результате проектируемых, или фактически выполненных средозащитных мероприятий, представляет собой предотвращенный ущерб.

Таким образом, предотвращенный экономический ущерб – это разность между возможным и фактически ущербом в определенный момент времени.

Под ликвидированным ущербом понимают снижение фактического ущерба в результате проведения мероприятий по охране окружающей среды.

3.3 Методы оценки экономического ущерба

Экономический ущерб (ЭУ) от загрязнения окружающей природной среды определяется: как стоимостное (денежное) выражение всех видов отрицательных последствий загрязнения: экологических, социальных, материальных, экономических и др., которые могут проявляться в различных сферах и областях (рис. 3.1).

Экономический ущерб от загрязнения окружающей природной среды		
Ущерб, причиняемый экономической системе	Ущерб, причиняемый здоровью населения	Ущерб, причиняемый природно- ресурсной системе:
отраслям производственной сферы		лесным ресурсам
отраслям непроизводственно й сферы		земельным ресурсам
		водным ресурсам
		природоохранным территориям
		рыбному хозяйству
		животному и растительному миру

Рис. 3.1. Структура экономического ущерба

Таким образом, экономический ущерб от загрязнения окружающей природной среды состоит из отдельных так называемых локальных экономических ущербов, которые проявляются в различных сферах и областях.

Установление и выделение необходимого количества локальных ущербов и особенно факторов, оказывающих влияние на величину этих ущербов, является одним из важных вопросов при оценке суммарного (общего) экономического ущерба в каждом конкретном случае.

Учет большого количества факторов может создать впечатление, что учтены все возможные из них, как существенные, так и малозначимые. Однако практика показала, что при чрезмерной детализации и увеличении количества возможных факторов, влияющих на размер ущерба, существует вероятность того, что один из основных факторов может оказаться неучтенным. Поэтому, выявление и учет небольшого количества существенных факторов дает более достоверную оценку ущерба, чем учет большого их числа, но с неучтенным одним-двумя

существенными факторами. Это объясняется, прежде всего тем, что влияние основных и второстепенных факторов на величину ущерба несравнимо, как несравнимы и требования к точности расчетов по отдельным локальным ущербам.

Можно выделить три основные этапа при оценке экономического ущерба от загрязнения окружающей природной среды:

1. Определяется уровень загрязнения окружающей природной среды.
2. Выявляются отрицательные изменения в натуральных показателях отдельных объектов (реципиентов), подверженных воздействию загрязнения – снижение урожайности сельскохозяйственных культур, продуктивности животных, повышение заболеваемости населения и так далее.
3. Дается экономическая оценка изменению натуральных показателей реципиентов, то есть производится стоимостная оценка изменения натуральных показателей. Или, иначе говоря, рассчитываются отдельные локальные ущербы.

На практике при оценке экономического ущерба используются три основных методы:

1. Метод прямого счета, его еще называют "методом контрольных районов", "сравнения" или "элиминирования факторов, не относящихся к загрязнению".
2. Аналитический.
3. Эмпирический.

Ведущее положение среди них занимает метод прямого счета. Суть его заключается в том, что при оценке ущерба сравнивается загрязняемый и чистый, или условно чистый (контрольный) район. При этом имеется возможность не только изучить и проанализировать природу ущерба, но и его содержание. Выбор контрольного района (своего рода эталона) сопряжен со значительными трудностями. Главным критерием при этом является похожесть (сходство) контрольного района с загрязняемым по основным характеристикам: социально-гигиеническим, климатическим, метеорологическим, орографическим, условиям хозяйствования и др. То есть он должен быть таким же, но отличаться только уровнем загрязнения. Контрольный район подбирается, как правило, отдельно для каждого локального ущерба. Так, при

оценке ущерба от ухудшения здоровья населения необходимо учитывать следующие показатели подбирая контрольный район:

- профессиональный и возрастной состав населения;
- климатические особенности;
- ритм жизни (размер города);
- благоустройство жилья;
- обеспеченность медобслуживанием и детскими дошкольными учреждениями и так далее.

При определении ущерба ЖКХ такими показателями могут быть:

- обеспеченность населения жильем и объектами коммунального хозяйства;
- вид и количество общественного транспорта;
- уровень озеленения;
- уровень благоустроенности и размер города и др.

Идеальным контрольным районом, конечно, может быть тот же самый (исследуемый) район, рассматриваемый в разные периоды времени, то есть до того, как он стал загрязняемым.

Аналитический метод – основывается на получении математических зависимостей (например, при помощи корреляционного анализа) между показателями состояния реципиентов (объектов), подвергающихся воздействию загрязнения и уровнем загрязнения окружающей среды.

Эмпирический – состоит в том, что количественные зависимости величины экономического ущерба от уровня загрязнения, полученные при помощи первых двух методов на отдельных объектах (территориях), обобщаются и на их основе рассчитываются удельные экономические ущербы (своего рода нормативы), на базе которых и определяется величина экономического ущерба (в каждом конкретном случае).

Удельный ущерб – это ущерб, причиняемый реципиенту, единице экономической или природно-ресурсной системы единицей загрязнения:

- 1 человеку одной тонной выброса загрязняющих веществ, или единицей концентрации какого-либо ингредиента;
- 1 га сельскохозяйственных и лесных угодий;
- основным фондам промышленности – одной тонной пыли, например, и так далее;

- основным фондам ЖКХ, необходимым для проживания 1000 чел. и др.

На базе полученных (рассчитанных) удельных ущербов создаются специальные эмпирические методики расчета экономического ущерба. Эти методики и являются тем инструментом, при помощи которого рассчитывается величина экономического ущерба в каждом конкретном случае. Методы прямого счета и аналитический в практической деятельности по оценке экономического ущерба как правило не используются в силу их значительной трудоемкости, то есть больших затрат времени, сил и средств. Они служат информационной базой для расчета количественных показателей удельных экономических ущербов.

Особенность и простота расчета величины экономического ущерба по эмпирическим методикам состоит в том, что в них в табличном виде представлен: перечень количественных показателей удельных ущербов, наносимых определенной концентрацией, или массой выброса вредного вещества единице того или иного реципиента (1 человеку; 1 га леса или сельскохозяйственных угодий; основным фондом ЖКХ, необходимым для проживания 1000 чел. населения и т.д.).

Метод использования удельных ущербов, при оценке экономического ущерба, характерен и для других элементов биосферы (воды, почвы).

Необходимо иметь в виду, что за простотой и удобством расчета экономического ущерба по эмпирическим методикам, лежит колоссальный труд многолетних исследований по формированию необходимой информационной базы. Информационная база, необходимая для получения удельных показателей экономического ущерба по каждому локальному ущербу создается, как указывалось выше, на основе метода прямого счета и аналитического. При этом, основным является метод прямого счета, на базе которого и рассчитываются соответствующие удельные ущербы. Аналитический метод является вспомогательным. Он применяется, как правило, в тех случаях, когда методом прямого счета трудно или невозможно выделить последствия негативного влияния загрязнения среди других влияющих на реципиентов факторов.

Например, при оценке ущерба от ухудшения здоровья населения на рост заболеваемости, кроме фактора загрязнения, влияет и множе-

ство других: социальные, наследственные, климатические, гигиенические и др.

Влияние каждого из таких факторов можно установить при помощи корреляционно-регрессионного анализа, например, или иных математических методов.

Оценка экономического ущерба методом прямого счета имеет свои особенности для отдельных локальных ущербов.

Экономический ущерб от повышенной заболеваемости (ухудшения здоровья) населения. Потери, которые несет общество в связи с повышенной заболеваемостью населения, подверженного влиянию атмосферного загрязнения можно представить в виде трех основных составляющих:

- недопроизводство национального дохода в результате невыхода заболевших или членов их семей на работу;
- выплата пособий (больничных) по временной нетрудоспособности;
- затраты на лечение.

В затраты на лечение (медобслуживание) входят:

- Стоимость лекарств;
- Стоимость вызова врача;
- Затраты на койко-день при лечении в стационаре;
- Затраты на обследование и процедуры и др.

При этом все население исследуемого района делят, как правило, на три возрастные группы:

- дорабочий период (до 18 лет), когда человек пользуется всеми благами (то есть потребляет), но ничего не производит;
- рабочий период, когда человек производит продукцию и иные материальные блага и потребляет;
- послерабочий, когда человек потребляет, но не производит.

Ущерб жилищно-коммунальному хозяйству (ЖКХ) – складывается из затрат на компенсацию сохранения срока службы основных фондов ЖКХ в результате воздействия загрязнения: увеличения капитальных и эксплуатационных расходов, связанных с устранением последствий загрязнения и необходимых для сохранения запланированных сроков службы этих фондов.

Ущерб лесному хозяйству складывается:

- из недополучения товарной продукции лесного хозяйства в результате снижения прироста и гибели лесных насаждений;

- дополнительных затрат на выращивание молодняка лесных культур взамен погибших;
- расходов на проведение внеплановых работ по очистке леса.

Ущерб сельскому хозяйству определяется следующими факторами:

- изъятием земель из сельскохозяйственного оборота вследствие их загрязнения;
- недобором продукции растениеводства и животноводства в результате снижения урожайности и продуктивности животных;
- ухудшением производительности труда и увеличением заболеваемости людей, занятых в сельском хозяйстве.

Ущерб от ухудшения производительности труда и увеличения заболеваемости людей, занятых в сельскохозяйственном производстве пока не учитывается или учитывается косвенно ввиду недостатка научной и информационной базы.

Ущерб промышленности складывается из дополнительных капиталовложений и эксплуатационных затрат, связанных с повышенным износом промышленных основных фондов, находящихся в зоне загрязнения:

- потерь ценного сырья уходящего с выбросами;
- ущерба от повышенной текучести кадров на предприятиях с загрязненной воздушной средой.

Работы по оценке натуральных и стоимостных показателей ущерба методом прямого счета показали:

1. Этот метод дает наиболее точную и объективную оценку ущерба.
2. В силу своей трудоемкости он имеет весьма ограниченную сферу использования.
3. Характерной особенностью метода прямого счета является двух-этапная схема определения ущерба:
 - На первом этапе рассчитывается величина натуральных потерь или негативных изменений объектов и реципиентов, подверженных воздействию загрязнения.
 - На втором этапе величина натуральных потерь, то есть натуральный ущерб, преобразуется в его стоимостную оценку: экономический ущерб.
4. Второй отличительной особенностью метода прямого счета является то, что величина экономического ущерба рассчитывается в целом

по загрязняемой территории или населенному пункту, от всех источников загрязнения.

Это не позволяет выделить долю ущерба, наносимого выбросами отдельного (конкретного) источника загрязнения.

С целью определения экономического ущерба, причиняемого конкретным источником загрязнения используется эмпирический метод, суть которого рассматривалась выше. Отличительной особенностью эмпирического метода является то, что: ущерб рассматривается не в целом от всех источников загрязнения, имеющих на данной территории, а от конкретного предприятия или точечного источника выбросов. При этом, как указывалось выше, используются удельные показатели ущерба наносимого реципиентам при:

- сжигании единицы топлива;
- использовании единицы того или иного сырья;
- получении единицы готового продукта или производстве единицы определенной работы;
- выбросе единицы вредных веществ в атмосферу;
- наличии в приземном слое атмосферы единицы концентрации того или иного вредного вещества.

Наиболее удобными в практических расчетах признаны показатели удельных ущербов, рассчитанные на единицу валовых выбросов или на единицу концентрации вредных веществ. Поэтому все разработанные в настоящее время методики оценки ущерба построены или на основе метода "валовых выбросов", или на основе метода "концентрации вредных веществ".

Каждый из этих методов оценки ущерба имеет свои достоинства и недостатки, не позволяющие отдать предпочтение одному из них. Так, с точки зрения объективности получаемых результатов, несомненный приоритет имеет метод "концентраций". Это объясняется тем, что размер натуральных потерь и негативных изменений определяется не массой валовых выбросов, а концентрацией вредных веществ в окружающей среде, в частности, в воздухе, то есть уровнем загрязнения. При достаточно благоприятных условиях рассеивания примесей (большой высоте источника, орографической специфике и др.) даже значительные по массе выбросы могут не создавать в приземном слое опасных концентраций.

Основной же причиной возникновения ущерба является нарушение стандартов качества воздуха (окружающей среды), которые определяются ПДК.

Но, с другой стороны, метод "концентраций" имеет существенный недостаток, ограничивающий возможность его повсеместного применения.

Предлагаемые альтернативные подходы к оценке среднегодового уровня загрязнения по данным фактических замеров концентраций на стационарных или маршрутных постах, а также упрощенные методы расчета, которые можно выполнить вручную, существенно снижают объективность и точность оценки ущерба. И в этом случае они становятся сопоставимыми с результатами расчетов по методу "валовых выбросов".

Метод валовых выбросов – в этой методике экономический ущерб рассчитывается дифференцированно по 7 выделенным зонам загрязнения в виде суммы локальных ущербов:

- от повышенной заболеваемости населения;
- жилищно-коммунальному хозяйству;
- сельскому и лесному хозяйству;
- промышленности.

по трем загрязняющим веществам: пыли, сернистому ангидриду, окиси углерода.

Количество зон загрязнения (так называемых зон равных концентраций) на которые разбивается загрязняемая территория, зависит от мощности источника выбросов.

В дальнейшем методика была усовершенствована. В частности, были введены поправочные коэффициенты, учитывающие высоту источника выброса, фактическую розу ветров, а также принципы построения зон загрязнения в зависимости от розы ветров. В усовершенствованном виде эта методика, по отзывам специалистов, является одним из наиболее удачных вариантов реализации метода "валовых выбросов". Единственным ее недостатком, присущим кстат, и многим другим методикам, является ограниченный круг ингредиентов, учитываемых в расчетах.

3.4 Основы экологического нормирования качества окружающей среды

Известно, что для нормальной жизни и деятельности человеку, как впрочем и другим живым организмам, необходима определенная совокупность природных условий и факторов, соответствующих его потребностям. То есть необходимо соответствующее качество среды обитания или, иначе говоря, соответствующее качество окружающей среды.

Под качеством окружающей среды в экологии понимают: степень соответствия природных условий потребностям людей или других живых организмов.

Развитие цивилизации, растущая индустриализация и урбанизация в значительной степени изменили условия проживания человека и продолжают оказывать на окружающую его природную среду определенное воздействие. Это воздействие не всегда благоприятно, вследствие чего и появился ряд проблем, вызывающих озабоченность и тревогу всего человечества. Эти проблемы называют одним общим и емким словом – экологические. Одной из важнейших среди них является проблема ухудшения качества окружающей среды. Она связана, прежде всего, с нарастающим антропогенным загрязнением окружающей среды и нерациональным использованием природных ресурсов.

Загрязнение окружающей среды стало особенно заметным в середине XX века, когда его негативные последствия стали очевидны не только специалистам, но и широкому кругу населения.

Это потребовало разработки специальной системы экологических нормативов, правил и ограничений, обеспечивающих экологически безопасное состояние окружающей среды и регламентирующих использование природных ресурсов.

Норма (от лат. norma – правило, образец, установленная мера чего-либо);

Норматив – расчетная величина, определяющая (устанавливающая) норму.

Основными задачами экологического нормирования являются:

1. Регламентация (упорядочивание) требований, предупреждающих негативное влияние загрязнения окружающей среды на здоровье человека и природные системы.

2. Установление методов наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды.

3. Установление режимов использования и охраны природных ресурсов.

Объектом нормирования являются – показатели воздействия производственно-хозяйственной деятельности (ПХД) на человека, территориальные природные комплексы (ландшафты) и их компоненты.

Система экологических нормативов включает в себя:

1. нормативы экологической безопасности – НЭБ;
2. ограничительные нормативы выбросов, сбросов и размещения загрязняющих веществ в окружающей среде;
3. нормативы изъятия и использования природных ресурсов;
4. эколого-экономические нормативы;
5. природоохранные технологические нормативы.

Нормативы экологической безопасности – призваны обеспечить экологически благоприятные условия жизни и деятельности человека, а также условия воспроизводства животного и растительного мира.

Они классифицируются:

- по виду охраняемого объекта (реципиента);
- по элементу окружающей среды;
- по виду негативного воздействия;
- по периоду действия.

И устанавливаются по виду реципиента:

- для человека;
- иных живых организмов;
- растительности.

По элементу окружающей среды НЭБ устанавливают:

- качество атмосферного воздуха;
- качество водного бассейна;
- качество почвы;
- продуктов питания.

По виду негативного воздействия НЭБ регламентируют:

- химическое;
- механическое;
- акустическое;
- электромагнитное;
- радиоактивное загрязнение окружающей среды.

По периоду действия НЭБ бывают:

- постоянно действующие, так называемые ПДК – предельно допустимые концентрации вредных веществ;
- нормативы временного действия:
 1. ВДК – временно допустимые концентрации вредных веществ;
 2. ОБУВ – ориентировочно безопасный уровень воздействия;
 3. ОДК – ориентировочно допустимая концентрация вредных веществ;
 4. ДОК – допустимое остаточное количество вредных веществ;
 5. РПДК – расчетная ПДК вредных веществ.

Основными показателями среди нормативов экологической безопасности является ПДК.

Они устанавливаются для человека по каждому элементу окружающей среды и каждому виду загрязнения.

Установлению ПДК предшествует разработка нормативов временного действия – ВДК или ОБУВ. Следовательно, для какого-либо вредного вещества не может одновременно существовать ПДК и ОБУВ, или ВДК. ПДК устанавливаются экспериментально-опытным путем, ОБУВ – расчетным.

Предельно допустимая концентрация – такое количество вредного вещества в окружающей среде, которое при постоянном контакте или воздействии на человека за определенный промежуток времени, практически не влияют на его здоровье и не вызывает неблагоприятных последствий у его потомства.

Нормативы ПДК называют еще первичными стандартами качества окружающей среды.

Бесспорный приоритет в научной разработке концепции нормирования вредных факторов окружающей среды на уровнях, безопасных для здоровья населения, принадлежит советским ученым, в частности акад. В.А.Рязанову. Именно в СССР в 1951 году были впервые введены нормативы качества воздуха (ПДК), для десяти вредных веществ. В настоящее время система гигиенического нормирования, предложенная В.А.Рязановым, получила широкое распространение и принята практически всеми странами мира.

Исследования по изучению биологического действия загрязняющих веществ на состояние здоровья населения широко развернулись после известных катастрофических ситуаций загрязнения атмосферы

го воздуха в ряде промышленных городов мира – Лондоне, Нью-Йорке, Денвере, Бхилаи, др.

Результаты исследований показали прямую зависимость между более высоким уровнем неспецифической заболеваемости населения, проживающего на территории с повышенным загрязнением воздуха по сравнению с относительно чистыми районами.

Степень влияния загрязняющих веществ на человека и другие организмы, а также на различные элементы окружающей среды зависит от концентрации этих веществ в воздухе или от их токсических свойств, а также от длительности воздействия.

Действие неблагоприятных факторов окружающей среды на организм человека чрезвычайно многогранно: это прямое и опосредованное, сочетанное, комбинированное и комплексное действие химических, биологических, физических, в том числе и радиационных факторов. То есть в реальных условиях населенных мест, быта и производства на человека оказывают воздействие не отдельные изолированные факторы, а сложный их комплекс, определяющий общую реальную нагрузку воздействия.

Ответная реакция организма на действие одних и тех же загрязняющих окружающую среду веществ, но отличающихся различной интенсивностью и длительностью воздействия, не является однозначной:

- при действии высоких концентраций развивается тот или иной патологический процесс;
- при длительном же воздействии факторов малой интенсивности возникают изменения функционального состояния организма.

В 1963 году ВОЗ рекомендовала использовать при определении качества воздуха 4 уровня ПДК:

1. отсутствие прямого или косвенного влияния на человека, животных или растительность;
2. возможность раздражения органов чувств, вредного воздействия на растительность, уменьшение прозрачности воздуха и другие;
3. нарушение жизненно важных физических функций и возникновение хронических заболеваний;
4. возникновение острых заболеваний и гибель людей и животных.

В нашей стране при установлении ПДК принимают первый, самый низкий уровень, когда максимальные концентрации примеси в

атмосфере, отнесенные к определенному периоду осреднения, при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не оказывают ни на него, ни на окружающую среду в целом, никакого вредного воздействия.

Устанавливаемые ПДК для тех или иных веществ требуют тщательного обоснования, ибо даже небольшие ошибки, допущенные при этом, могут привести к нарушению здоровья людей или значительным экономическим потерям.

Нормирование допустимого содержания примесей в окружающей среде основано на представлении о наличии порогов в их действии, хотя сами пороговые величины (концентрации) являются относительными и зависят от многих причин как физических: агрегатного состояния веществ, среды, режима, длительности поступления и т.п.; так и биологических: физиологического состояния организма, возраста, путем поступления и др.

При нормировании концентраций примесей в атмосферном воздухе используется принцип т.н. лимитирующего показателя. Согласно этому принципу, нормирование проводится по наиболее чувствительному показателю. Например, если запах вещества ощущается при концентрациях, которые не оказывают вредного воздействия на человека и окружающую среду, то нормирование производят с учетом порога обонятельного ощущения. Если же вещество оказывает на окружающую среду вредное воздействие в меньших концентрациях, чем на организм человека, то при нормировании исходят из порога действия этого вещества на окружающую среду (растения, например).

ПДК для различных природных сред имеют свои особенности. Так, особенность установления ПДК для атмосферных загрязнений, обусловлена тем, что на величину концентрации примесей в воздухе сильно влияют метеоусловия, определяющие их перенос и рассеивание. Поэтому в качестве критерия при установлении ПДК, здесь принимается, прежде всего, отсутствие запаха.

Согласно положению, сформулированному В.А.Рязановым: "любой раздражитель – приятный, неприятный или безразличный – становится неприятным, непереносимым, а иногда и патогенными, если он приобретает навязчивый характер".

Для каждого загрязняющего воздух вещества в нашей стране и странах бывшего СССР устанавливаются 3 норматива ПДК:

- ПДК рз;
- ПДК мр;
- ПДК сс.

ПДК рз рабочей зоны – количество вредного вещества, которое при ежедневной работе в течение 8 часов, за весь трудовой стаж, не должно вызывать отклонений в состоянии здоровья в текущем и отдаленном периоде жизни работника и его потомства. Рабочей зоной считается зона (пространство) на рабочем месте высотой до 2-х метров над уровнем пола. ПДК рз устанавливается экспериментальным путем на животных.

ПДК мр максимально разовая – концентрация вредного вещества, которая при вдыхании в течении 20 мин. не должна вызывать рефлекторных (основных на рефлексах организма) реакций в организме человека – ощущение запаха, изменение биоэлектрической активности головного мозга, световой чувствительности глаз и др.

ПДКсс среднесуточная (24 часа) – не должна оказывать на человека прямого или косвенного вредного воздействия – резорбтивного (общетоксического), канцерогенного (вызывающего раковые и другие опухоли), мутагенного (наследственных изменений) и других при неопределенно долгом вдыхании (годы).

Все вредные вещества подразделяются на 4 класса опасности:

- 1. кл. – чрезвычайно опасные (бенз(а)пирен, ПДК сс = 0,0005 мг/м³);
- 2. кл. – высокоопасные (двуокись азота, ПДК сс = 0,04 мг/м³);
- 3. кл. – умеренно опасные (сернистый газ, ПДК сс = 0,05 мг/м³);
- 4. кл. – малоопасные (окись углерода, ПДК сс = 3 мг/м³).

Зависимость: ПДК рз > ПДК мр > ПДК сс

В настоящее время известно более 40 групп суммации действия вредных веществ. Основные из них:

SO₂ + NO₂;

SO₂ + H₂S;

SO₂ + CO + NO₂ + фенол;

SO₂ + фенол;

ацетон + фенол и др.

Для сопоставления уровня загрязнения воздуха отдельных городов (территорий) используется комплексный показатель загрязнения, т.н. индекс загрязнения атмосферы – ИЗА:

Для веществ, не имеющих ПДК расчетным путем устанавливаются ВДК (ОБУВ, РПДК). Причем, для рабочей зоны – сроком на 2 года, для воздуха населенных мест – на 3 года.

Существуют ПДК "мр" и "сс" для зеленых насаждений. Они более жесткие, чем для человека, а в отдельных случаях принимаются равными для человека.

Для водного бассейна различают 2 разновидности НЭБ:

- ПДК хб в водоемах хозяйственно-бытового назначения;
- ПДК рх в водоемах рыбохозяйственного назначения

Обычно ПДК рх < ПДК хб

ПДК хб – это такая концентрация, которая не должна оказывать прямого или косвенного влияния на организм человека в течение всей его жизни и не должна ухудшать гигиенические условия водопользования.

Существуют также расчетные нормативы безопасности (ВДК, ОБУВ), устанавливаемые на 3 года.

ПДК для водоемов устанавливается по 4 критериям:

1. влияние примесей на здоровье населения (токсикологический);
2. влияние на органолептические свойства воды (вкус, цвет, запах);
3. влияние на общий санитарный режим водоема (общесанитарный), т.е. на процесс самоочищения;
4. влияние на воспроизводство рыбных ресурсов.

Установлены 4 класса опасности. Единица измерения – мг/л.

ПДК п – для почв. Концентрация вредных веществ в пахотном слое. Единица измерения – мг/кг. Особенности нормирования обусловлены тем, что загрязнение почв действуют на организм человека не прямым, а косвенным путем через другие среды – воздух, воду, растения. Поэтому ПДКп – это концентрация, которая не должна оказывать прямого или косвенного влияния на соприкасающиеся с почвой среды и здоровье человека.

При определении ПДКп кроме общесанитарного показателя используются еще показатели, характеризующие миграцию веществ из почвы в растения, воздух, грунтовые воды.

Для продуктов питания – устанавливаются ПДК или ДОК в мг/кг по 7 группам продовольствия: рыба, мясо, молочные продукты, (хлеб, зерно), овощи, фрукты, соки.

Нормирование примесей в продуктах питания основано на общих принципах безвредности допустимого уровня содержания чужеродных веществ в пищевых продуктах.

Ограничительные нормативы негативного воздействия:

Для того, чтобы требования НЭБ были выполнены, каждому предприятию с учетом местных условий и фонового уровня загрязнения устанавливаются нормативы, ограничивающие выбросы, сбросы загрязняющих веществ и размещение отходов. Это т.н. вторичные нормативы качества окружающей среды.

Каждое предприятие обязано иметь:

- проект нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) вредных веществ в атмосферу;
- проект нормативов предельно допустимых сбросов (ПДС) вредных веществ в водный бассейн.

ПДВ (ПДС) – такое количество загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду из отдельного источника за единицу времени, которое с учетом действия других источников не создает уровень загрязнения, превышающий НЭБ (т.е. ПДК).

Если по техническим или экономическим причинам достижение норм ПДВ (ПДС) в текущем году невозможно, предприятию доводится т.н. временно согласованные нормативы ВСВ и ВСС, которые устанавливаются строго на определенный срок до достижения ПДВ (ПДС).

Вторичные нормативы качества окружающей среды подразделяются на краткосрочные (грамм в сек.) и долгосрочные (т/год). По твердым отходам существуют лимиты их размещения в окружающей среде по классам опасности и видам отходов. Существуют также нормативы внесения пестицидов и минеральных удобрений.

Нормативы изъятия и использования природных ресурсов. Использование природных ресурсов осуществляется в порядке общего и специального пользования. Общее ресурсопользование осуществляется для удовлетворения жизненно необходимых потребностей общества (оздоровительных, материальных, эстетических, рекреационных) бесплатно, не требует социального разрешения (кроме ресурсов природно-заповедного фонда). Специальное ресурсопользование осуществляется на базе специальных разрешений на возмездной основе для ведения производственно-хозяйственной деятельности (водо-

пользование, землепользование и т.д.). Для этого вида ресурсопользования существует система нормативов (лимитов):

- водопользования;
- отвода земель для строительства;
- нормативы лесосеки;
- нормативы добычи минерально-сырьевых ресурсов;
- нормативы озелененности и т.д.

В настоящее время нормирование специального ресурсопользования находится в стадии развития и накопления базы данных.

Эколого-экономические и технологические нормативы.

Технологические:

- удельные расходы сырья на единицу продукции;
- нормы образования отходов по стадиям техпроцесса на единицу продукции;
- нормы удельного выброса вредных веществ на единицу продукции (на 1 т цемента, стали и т.д.)

Основная их цель – повышение эффективности использования материальных и минерально-сырьевых ресурсов, снижение материало- и ресурсоемкости общественного производства, рациональное использование природных благ и ресурсов.

Эколого-экономические:

- плата за выбросы (сбросы) загрязняющих веществ в окружающую среду и складирование отходов;
- плата за пользование природными ресурсами;
- таксы штрафных платежей в возмещение ущерба, причиненного нарушением природоохранного законодательства;
- нормативы замыкающих затрат (кадастровых цен) на отдельные виды природных ресурсов и др.

Замыкающие затраты – централизованно устанавливаемый норматив предельно допустимых приведенных затрат на прирост производства продукта (ресурса) и т.д. Замыкающие затраты характеризуют предельно допустимый для определенного периода уровень удельных затрат на прирост производства данного вида продукции. То есть это предельные затраты, на которые можно пойти для получения прибавочного продукта.

3.5 Методы охраны окружающей природной среды

На мир, писал известный историк Лев Гумилев, можно смотреть из мышиной норы, с вершины холма и с высоты полета орла. Сегодня всем нам крайне важен взгляд на мир с высоты полета орла, ибо мы должны оценивать результаты наших действий на Земле в долгосрочной перспективе. Ну, хотя бы на одно-два поколения вперед. Иначе наши правнуки, а может уже и внуки, могут оказаться у разбитого корыта.

Идеология покорения природы сыграла с нами грустную шутку. Мы так увлеклись завоеванием её богатств, создали такую техническую мощь, которая намного опередила нашу экологическую грамотность, равно как и нашу духовную культуру.

В результате эта мощь стала не только созидательной, но и огромной разрушительной силой. Мы творим технико-экономические комплексы, подрывающие и разрушающие природу – основу жизни всех будущих поколений. Общество определенно удаляется от того, что можно было бы определить как разумное, доброе, вечное. Факты свидетельствуют, что наше развитие осуществляется уже за счет "проедания" резерва нагрузки на биосферу и её элементы.

В этих условиях нарастает критическая переоценка мировоззренческих позиций. Она началась с уяснения разноплановой зависимости общественного развития от состояния природных систем. Происходит коренное изменение наших представлений о взаимоотношениях человека и природы, формируется новое мышление и новое отношение человека к природе. Наступает нарастающее осознание проблемы сохранения природы и реализации новых, значительно более компетентных и ответственных подходов к её охране на локальном, национальном и планетарном уровнях. Эти подходы базируются на следующих основных принципах:

- согласованность хозяйственного развития и экологических возможностей (закономерностей);
- применение достижений научно-технического прогресса, не наносящих ущерба экологическому равновесию;
- создание системы общественных потребностей, удовлетворение которых не ведет к деградации окружающей природной среды.

1. Согласованность хозяйственного развития и экологических возможностей означает, что каждое хозяйственное решение должно

быть обосновано не только технически и экономически, но и экологически. При этом экономические критерии не абсолютизируются, а связываются с экологическими. Экологические критерии требуют развития таких производительных сил, которые в процессе производства не будут нерационально расходовать природные ресурсы и способствовать ухудшению качества окружающей природной среды. Такой подход позволяет всесторонне рассмотреть и оценить положительные и отрицательные эффекты хозяйственной деятельности и согласовать её цели с экологическими закономерностями. Это дает возможность выбрать оптимальный вариант развития производства и свести к минимуму негативное воздействие экономического развития на окружающую природную среду.

2. Применение достижений научно-технического прогресса связано с целесообразным применением в производстве такой техники и технологий, которые вносят вклад в гуманизацию человека в обществе и являются компонентом самой гуманизации. Сюда можно отнести применение ресурсо- и энергосберегающих технологий, более совершенных систем и методов очистки и обеззараживания отходов, биологических методов борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства, принципиально новых двигателей для транспорта.

3. С целью защиты окружающей природной среды человека необходимо развивать и систему общественных потребностей, удовлетворение которых не потребует производства, расточительно расходующего невозобновляемые природные ресурсы.

Разумные потребности должны привести к изменению традиционных направлений экономического развития. Вместо традиционного материального стандарта, как исключительного рычага и цели развития, нужно представить обширную шкалу ценностей, направленную, опять-таки, на гуманизацию человека в обществе. Здесь имеются в виду, прежде всего, потребности нематериального характера, связанные с образованием, культурным и духовным развитием, увеличением свободного времени и условиями его использования. Развитие этих сфер жизни и деятельности человека давало бы намного меньшую нагрузку на окружающую человека природную среду.

Новая модель потребностей должна привести общество к производству, которое способствовало бы росту и обогащению созидательных способностей человека как разумного существа.

Основные принципы стратегии защиты и улучшения окружающей природной среды предполагают разработку системы мероприятий направленных на её оздоровление с учетом изменчивости среды как в результате природных закономерностей, так и деятельности людей.

Эти мероприятия, должны стать обязательным компонентом всех территориальных, городских и национальных планов и программ развития. Учитывая комплексный характер и взаимообусловленность мероприятий по охране окружающей природной среды их целесообразно классифицировать по отдельным средам.

В области охраны воздушного бассейна такие мероприятия предусматривают:

- совершенствование технологических процессов и оборудования;
- изменение структуры и качества топлива, использование новых его видов;
- оснащение источников выбросов высокоэффективными средствами очистки;
- внедрение малоотходных и безотходных технологий;
- снижение доли неорганизованных выбросов за счет технологических решений;
- развитие централизованного тепло- и электроснабжения, ликвидация мелких котельных;
- репрофилирование или вывод за пределы населенных пунктов особо вредных производств;
- совершенствование существующих и создание новых конструкций двигателей;
- создание оптимальных систем регулирования транспортных потоков и отдельных видов автотранспорта;
- размещение основных транспортных магистралей вне селитебных зон и центральных районов города;
- создание зеленых зон между автотрассами и селитебными зонами и др.

В области охраны и рационального использования водных ресурсов:

- совершенствование технологических процессов и разработка нового оборудования с меньшим уровнем сбросов, примесей и отходов в водные объекты;
- обезвреживание токсичных отходов;

- утилизация отходов;
- применение пассивных методов защиты водных объектов (мероприятия по ограничению сбросов коммунально-бытовых, промышленных и сельскохозяйственных стоков);
- создание и внедрение различных типов бессточных технологических систем и водооборотных циклов;
- создание территориально-промышленных комплексов, имеющих замкнутую структуру потоков сырья и отходов.

В области охраны почв: Защита почв от эрозии:

- организационно-хозяйственные мероприятия (обоснование, составление и выполнение планов противоэрозионных мероприятий);
- агротехнические (использование почвозащитных свойств растений, противоэрозионная обработка почв, снегозадержание и др.);
- лесомелиоративные (создание лесных защитных насаждений);
- гидротехнические (сооружения террас, валов, запруд, перепадов, снижающих интенсивность роста оврагов).

Защита почв от загрязнения:

- контроль за поступлением и содержанием в почве вредных веществ;
- изучение возможных процессов трансформации и миграции токсичных веществ и прогнозирование возможного загрязнения почв с учетом ландшафтно-региональных условий;
- максимально возможное сокращение применения наиболее опасных пестицидов;
- контроль за правильным и своевременным применением рекомендованных доз минеральных удобрений;
- недопущение вредных выбросов ТЭС и предприятий.

Изъятие земель для несельскохозяйственных целей:

- разработка научно-обоснованных норм отвода земельных площадей для строительства (предприятий, городов);
- прокладка коммуникаций под землей;
- повышение этажности застройки населенных пунктов;
- расчеты при создании водохранилищ (затопление, подтопление).

Реализация задач и мероприятий по охране окружающей природной среды тесно связана с надежностью и эффективностью деятельности служб наблюдений и контроля за состоянием природной среды и источниками её загрязнения. Совершенствование работы этих служб, улучшение их технического оснащения эффективными автоматиче-

скими средствами и приборами, сбора, обработки и передачи данных в соответствующие центры управления сведет к минимуму ущерб, наносимый природной среде антропогенной деятельностью.

Осуществление наблюдений и контроля за состоянием окружающей природной среды с целью разработки мероприятий по регулированию процессов её загрязнения является одной из ключевых задач в деле охраны окружающей природной среды. Служба наблюдений и контроля за состоянием окружающей природной среды состоит из 2-х частей или систем: наблюдений (мониторинг) и контроля. Первая система обеспечивает наблюдение за состоянием окружающей природной среды в городах, населенных пунктах, а также территориях, расположенных вне зоны влияния конкретных источников загрязнения. Вторая – обеспечивает контроль источников загрязнения и регулирование выбросов вредных веществ. Наблюдения за состоянием окружающей природной среды осуществляются в районах интенсивного антропогенного воздействия (в городах, промышленных и агропромышленных центрах), а также в фоновых районах так называемых биосферных заповедниках, то есть в районах, не подвергающимся воздействию источников выбросов. Программа фонового экологического мониторинга включает в себя определение фонового уровня загрязняющих веществ во всех средах, включая биоту. Так, например, в биосферных заповедниках осуществляется оценка и прогнозирование загрязнения атмосферного воздуха путем анализа содержания в нем взвешенных частиц, свинца, кадмия, мышьяка, ртути, бенз(а)пирена, диоксида серы, окислов азота, диоксида углерода, озона, ДДТ и др. соединений.

Сеть фоновых станций, расположенных на территории бывшего СССР и европейских стран, включена в Глобальную систему мониторинга окружающей среды (ГСМОС), которая охватывает 125 национальных служб и функционирует под эгидой Всемирной организации по охране окружающей среды (ЮНЕП). Координационный центр Глобальной системы мониторинга находится в г. Найроби (Кения). Информация, получаемая с фоновых станций, позволяет оценивать состояние и тенденции глобальных изменений загрязнения атмосферного воздуха. Фоновые наблюдения проводятся также при помощи научно-исследовательских судов в морях и океанах, в частности в наиболее удаленных от берегов районах Тихого и Атлантического оке-

анов. На фоновых станциях также исследуются и уточняются критерии создания сети наблюдений, перечни контролируемых примесей, методики контроля и обработки данных, способы обмена информацией между государствами и т.д.

Организация контроля загрязнения атмосферного воздуха в зоне интенсивного антропогенного воздействия осуществляется при помощи постов наблюдений. Посты наблюдений дают информацию об общем состоянии воздушного бассейна (если пост находится вне зоны влияния отдельных источников выбросов) и осуществляют контроль за конкретными источниками (если находятся в зоне их влияния). Их размещают обычно в районах жилой застройки с наибольшей плотностью населения, где возможны превышения ПДК загрязняющих веществ. Наблюдения должны проводиться по всем примесям, уровни которых превышают ПДК. При этом в обязательном порядке измеряются основные, наиболее часто встречающиеся примеси: пыль, сернистый ангидрид, окислы азота, окись углерода.

На территории бывшего СССР контроль и наблюдение за состоянием атмосферного воздуха, например, осуществляется более чем в 500 городах и населенных пунктах на 1100 стационарных постах 3 – 4 раза в сутки. Наблюдения осуществляет так называемая Общегосударственная служба наблюдений и контроля (ОГСНК), структурные подразделения которой сохранились и функционируют во всех бывших республиках, правда кое-где названия этих подразделений несколько видоизменились, но суть осталась.

Контроль за радиоактивным загрязнением воздуха осуществляется как на фоновом уровне, так и в зонах влияния АЭС и других источников возможных выделений радиоактивных веществ.

Наблюдения и контроль за состоянием поверхностных вод суши осуществляется в первую очередь на водоемах и водотоках, имеющих важное хозяйственное значение, а также подверженных значительному загрязнению сточными водами. Кроме того, на водных объектах с незначительным загрязнением создаются пункты для фоновых наблюдений.

Пункты наблюдений подразделяются на 4 категории в зависимости от значения водного объекта, качества воды, размера и объема водоема и др. Они располагаются с учетом категории и гидрометеорологических особенностей и устанавливаются, как прави-

ло, выше и ниже источников загрязнения по возможности равномерно. Перечень определяющих показателей качества воды водоемов устанавливается с учетом целевого использования вод, состава стоков и требований потребителей информации.

Периодичность проведения наблюдений устанавливается в соответствии с категорией поста (ежедневно, ежедекадно, ежемесячно и в основные фазы водного режима).

Наблюдения за состоянием морских и океанских вод осуществляется на пунктах наблюдений, подразделяемых на 3 категории. Категорию выбирают с учетом расположения и мощности источников загрязнения, состава и концентрации загрязняющих веществ, региональных и физико-географических условий.

Границы контролируемых районов определяют в зависимости от физико-географических особенностей моря с учетом распределения примесей и гидрометеорологического режима.

Состав и объем наблюдений определяется задачами и запросами заинтересованных организаций, а периодичность устанавливается в зависимости от категории от 2 раз в месяц до 2-6 раз в год.

Наблюдения и контроль за уровнем загрязнения почв включает в себя:

- режимные наблюдения, то есть систематические наблюдения за уровнем содержания химических веществ в почвах в течение определенного промежутка времени (например 5 лет);
- комплексные наблюдения, включающие исследования процессов миграции загрязняющих веществ в системе: воздух-почва; почва-растение; почва-вода;
- изучение вертикальной миграции загрязняющих веществ.

Наблюдения за загрязнением почв пестицидами и другими химическими веществами проводятся на постоянных и временных пунктах наблюдения. Постоянные пункты создаются не менее чем на 5-летний период и их численность зависит от размеров хозяйств. На временных пунктах наблюдения проводятся в течение вегетационного периода или года.

Наблюдения за уровнем загрязнения почв тяжелыми металлами в городах и прилегающей к ним территории носят характер экспедиционных работ. Время проведения таких работ не имеет значения. Повторные наблюдения ранее обследованных территорий

осуществляется через 5 – 10 лет. Выбор участков наблюдения определяется зоной возможного загрязнения с учетом розы ветров, высоты источников выбросов, рельефа местности, растительности и т.д. Пробы отбирают с глубины 0 – 10 см на пашне и 0 – 5, 5 – 10 см на целине. В целях установления интенсивности поступления тяжелых металлов в почву ежегодно проводится отбор проб снега (20-40 проб с 1 гектара).

Решение многих проблем охраны окружающей среды возможно лишь на уровне международного сотрудничества. Это объясняется единством биосферы нашей планеты, являющейся общим достоянием человечества. Такое сотрудничество возникло как выражение потребности упорядочить защиту окружающей среды в международном плане, поскольку стало ясно, что угроза среде не может быть предотвращена действиями отдельных государств. Её можно предотвратить только взаимодействием всех стран, поскольку проблема загрязнения окружающей среды стала одной из наиболее актуальных не только для экономически развитых, но и развивающихся стран.

Международное сотрудничество в области защиты окружающей природной среды имеет давние традиции, но особенно активизировалось оно с середины XX века. В это время заключено почти 80 многосторонних и большое число двусторонних договоров о сотрудничестве многих стран в области экологии и защиты окружающей среды. Хотя сознание необходимости сотрудничества на международном уровне для эффективной защиты окружающей среды стало реальностью, подходы отдельных государств к такому сотрудничеству не одинаковы. Это связано как с характером и степенью развития производительных сил в различных странах, так и с целями, к которым стремится страна в национальном и международном плане. Особое значение имеет, конечно, тот факт является ли она сама источником загрязнения среды, или испытывает последствия загрязнения извне, то есть сама ли она загрязняет среду своего обитания, или это делает соседнее государство.

Международное сотрудничество в области экологии и охраны окружающей природной среды нельзя оценивать нейтрально. Если оценивать его с идеологических и политических позиций, становится ясно, почему индустриально развитые страны в вопросах сотрудничества с развивающимися (ввоз технологии), включают защиту среды в стратегию и тактику своего развития. Они стараются вывезти от себя

"грязную технологию" и разместить ее в развивающихся странах, что приводит к загрязнению среды в этих странах. Так поступают и США, и Германия, и Великобритания, и др. индустриально развитые страны.

Международное сотрудничество государств осуществляется в основном тремя способами:

- в рамках ООН;
- в рамках региональных союзов государств;
- в рамках континентального сотрудничества отдельных стран.

Эти и другие формы сотрудничества, имеющие свою специфику, показывают недостаточный пока рост сознания значения экологических проблем и обязанностей отдельных стран в области сохранения окружающей природной среды. Вместе с тем, достигнутые соглашения, принятые международные конвенции и многонациональные программы показывают, что мы уже начинаем переходить от фазы констатации фактов и призывов охранять среду к конкретной деятельности. И эта деятельность уже дает первые результаты. Достигнуты международные соглашения и заключены международные договоры о запрещении (без особого разрешения органов здравоохранения) применения инсектицида ДДТ. Подписано соглашение стран, владеющих ядерным оружием, о его нераспространении и запрещении ядерных испытаний в воздухе и под водой. Уже несколько лет по инициативе России не производятся ядерные испытания под землей. Налаживается международное сотрудничество по разработке и внедрению технологий, направленных на экологически безопасное захоронение радиоактивных отходов, содержащихся в отработанных ядерных реакторах. Хорошие результаты дает сотрудничество государств по очистке морских и океанских вод от нефти. Так, совместными усилиями многих стран была предотвращена, без преувеличения, экологическая катастрофа в Персидском заливе. В воды этого залива из взорванных Иракскими войсками нефтяных терминалов, принадлежащих Кувейту, было сброшено тысячи тонн нефти.

Большой вклад в решение проблемы охраны окружающей природной среды в глобальном плане вносит деятельность Организации объединенных наций. В рамках ООН решаются экологические проблемы, носящие национальный и межнациональный характер, оказывается теоретическая и практическая помощь странам, пострадавшим от стихийных бедствий, катастроф, аварий, экологических нарушений,

эпидемий и т.д. В качестве примера можно назвать Чернобыльскую аварию на Украине, землетрясения в Армении и Перу, засуху и голод в Сомали и Эфиопии, эпидемии в развивающихся странах и др.

ООН приняла Программу по окружающей человека среде ОНЕП, которая имеет большое значение в деле защиты и сохранения окружающей среды. 5 июня был провозглашен Днем защиты окружающей среды. При ООН существует также Научный комитет по проблемам окружающей среды (СКОЛЕ). Научные исследования по проблемам охраны окружающей среды финансирует Всемирный фонд охраны природы (ВФОП).

Различными аспектами охраны окружающей среды занимаются такие международные организации, как ЮНЕСКО – (вопросы образования и культуры ООН); ВМО – всемирная метеорологическая организация; ФАО – Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН; ИМКО – Межправительственная морская консультативная организация; ЕЭК – Европейская экономическая комиссия ООН и др.

3.6 Плата за природопользование

Неотъемлемым элементом рыночной экономики является плата за природопользование. С переходом к рыночной экономике активизируется применение платежей как за использование природных ресурсов, так и за загрязнение окружающей среды в нашей стране. Платежи за природопользование играют важную роль в переходе к экономическим методам защиты природы, являются важнейшим элементом хозяйственного механизма природопользования. Плата за природопользование – это особая форма возмещения природовосстановительных затрат, обеспечивающая включение природных ресурсов в сферу товарно-денежных отношений.

Платежи за природопользование выполняют следующие основные функции:

- являются формой экономической реализации отношений собственности на природные ресурсы путем изъятия в доход собственника дифференцированной ренты, образующейся при пользовании природными ресурсами;
- являются важнейшим источником средств для возмещения природоохранных и природовосстановительных затрат предприятий, а также местных и центральных органов управления;

- стимулирует эффективное и рациональное природопользование путем создания материальной заинтересованности и ответственности у предприятий, хозяйств и отдельных граждан;
- служат основой установления возмездных, эквивалентных отношений в процессе использования и воспроизводства природных ресурсов;
- являются средством отражения экологической составляющей в ценах на продукцию производственно-технического назначения, товары народного потребления и услуги, а также обеспечивают обоснованность цен на природное сырье и продукты его переработки.

В настоящее время в хозяйственной практике стран, входивших в СССР (в основном в России) существует следующая совокупность платежей за природопользование:

1. Платежи за право пользования природными ресурсами.
2. Платежи за воспроизводство и охрану природных ресурсов, осуществляемые государством или специализированным предприятиями и организациями.
3. Компенсационные платежи за выбытие природных ресурсов из целевого использования или ухудшение их качества.
4. Платежи за выбросы, сбросы, размещения загрязняющих веществ в окружающей природной среде.

Существующая сегодня система платежей формировалась в течение десятилетий с большими трудностями и препятствиями. Одним из таких серьезных препятствий была та самая концепция бесплатного природопользования и даровых природных благ как преимуществ социализма. Между тем, переход к платному использованию некоторых видов природных ресурсов начал происходить еще в разгар строительства социализма, хотя и завуалировано, и крайне медленно. Основная причина низкой результативности платного порядка некоторых видов природопользования, применявшегося ранее – отсутствие реальной рыночной среды, в которой платежи за природопользование могут стать действенными экономическими инструментами.

Существенные изменения в платный порядок природопользования были внесены в конце 80-х годов в связи с принятием специального постановления правительства СССР "О коренной перестройке дела охраны природы в стране" (7.01.88 г.). Это постановление предусматривало расширение сферы применения экономических оценок природных ресурсов и введение платежей и ответственности за загрязнение

окружающей природной среды. Был проведен (в ряде регионов) экономический эксперимент по отработке хозяйственного механизма природопользования, основанного на экономических принципах, включая и платежи за природные ресурсы. Изучался и обобщался опыт применения платежей за природные ресурсы, накопленный за рубежом. В результате были разработаны методические принципы платежей за природные ресурсы и необходимые нормативно-методические документы.

Атмосфероохранные платежи состоят:

- из платы за загрязнение воздуха стационарными источниками;
- передвижными транспортными средствами (автомобильный, железнодорожный, морской, авиационный).

Платежи за загрязнение воздуха стационарными источниками могут быть двух видов:

1. Плата за нормативно допустимое загрязнение, то есть за выброс веществ в пределах установленных норм и лимитов.
2. Плата в возмещение экономического ущерба государству за выброс вредных веществ сверх установленных норм и лимитов.

При обосновании ставок платежей за выброс веществ в атмосферу следует учитывать индивидуальный вклад каждого предприятия в формирование неблагоприятной экологической ситуации на данной территории. Понятно, что предприятия, расположенные в центральных и густонаселенных частях города, более опасны, чем на периферийных участках. Кроме того, уровень экологичности промышленных объектов зависит от условий рассеивания примесей в атмосфере. Поэтому методикой расчета предусмотрен расчет для каждого предприятия-плательщика индивидуального поправочного коэффициента, показывающего, во сколько раз ущербоемкость одной условной тонны выброса данного промышленного объекта отличается от аналогичного показателя, рассчитанного в среднем по городу.

Если для данного загрязняющего вещества лимитирующие показатели негативного воздействия на растительность не установлены, то в качестве наиболее чувствительного реципиента рассматривают население.

Плата за загрязнение водного бассейна основана на возмещении экономического ущерба, причиняемого водным ресурсам. Она начисляется:

- за сброс сточных вод в городские очистные сооружения;
- за сброс сточных вод в собственные очистные сооружения;
- за сброс сточных вод без очистки.

3.7 Социально-экономическая эффективность природоохранных мероприятий

Охрана окружающей природной среды (ОПС) связана с осуществлением комплекса мероприятий, предотвращающих или снижающих негативное воздействие антропогенной деятельности на природу. Осуществление таких мероприятий требует значительных капитальных и текущих затрат. Кроме того, выбор конкретных мероприятий предполагает необходимость их всестороннего экономического обоснования.

Экономическое обоснование дает возможность выбрать наиболее эффективные варианты природоохранных мероприятий и, в итоге, наиболее эффективные направления природоохранной политики.

Поэтому вопросы соизмерения затрат и результатов в области природопользования, а также определение социально-экономической эффективности природоохранных мероприятий, относятся к числу ключевых вопросов, изучением которых занимается экономика природопользования.

Оценка социально-экономической эффективности природоохранных мероприятий используется для решения широкого круга задач:

- Анализа и характеристики эффективности осуществления природоохранных мероприятий;
- Определение результативности и эффективности научных исследований и разработок в области охраны ОПС;
- Определение эффективности проектов внедрения ресурсо- и энергосберегающих технологий;
- Оценки эффективности систем наблюдения и контроля за состоянием ОПС;
- Проведения экспертизы проектов и хозяйственных решений;
- Обоснования набора и очередности проведения природоохранных мероприятий.

Смысл и экономическое содержание этих задач заключается: в соизмерении и сопоставлении затрат ресурсов и результатов природо-

охранной деятельности с целью определения такого варианта природоохранной деятельности, который обеспечивал бы наилучшее удовлетворение потребностей и интересов различных природопользователей. Степень удовлетворения этих потребностей зависит не только от объема использования ресурсов, но и эффективности их использования.

Поэтому проблема определения социально-экономической эффективности включает в себя 2 взаимосвязанные группы экономических и социальных задач:

1. Задача рационального использования ресурсов (трудовых, материальных, финансовых), выделяемых на природоохранную деятельность;
2. Задача наилучшего удовлетворения социальных (общественных) потребностей природопользователей в природных ресурсах и условиях, а также в чистоте и разнообразии ОПС.

Теоретически в чистом виде не существует ни экономических, ни социальных (точнее социально-экономических) задач. Имеются только социально-эколого-экономические задачи, при решении которых удовлетворение социальных потребностей является целью, а экономические возможности – средством достижения целей. Но определение эффективности природоохранных мероприятий – это не только социально-экономическая, но и морально-нравственная проблема, т.к. осуществление таких мероприятий затрагивает интересы и будущих поколений. В этом смысле определение социально-экономической эффективности природоохранных мероприятий должно стать результатом взаимодействия науки и культуры, гуманитарного и естественнонаучного знания.

Сопоставление затрат и результатов в сфере природопользования, при оценке социально-экономической эффективности природоохранных мероприятий, сопряжено с определенными трудностями. Основными из них являются:

- Определение величины разнородных затрат ресурсов хозяйственной деятельности и их соизмерение.
- Измерение конечных результатов и их сопоставление по социальной полезности для различных природопользователей.
- Учет разновременности затрат и результатов и фактора неопределенности социально-экономических и экологических процессов.

Принципиальная трудность здесь заключается в том, что результаты природоохранной деятельности весьма разнообразны и разнокачественны и нет единой количественной меры их измерения. И, кроме того, результат реализованных природоохранных мероприятий может выходить за рамки того предприятия, хозяйства или отрасли, которые их осуществили и проявляться в разное время в иных отраслях народного хозяйства и сферах жизни и деятельности общества. Поэтому при определении социально-экономической эффективности необходимо учитывать и внеотраслевые эффекты каждого мероприятия, реализованного отраслью или производством.

Т. о. экономическую эффективность природоохранных мероприятий, проводимых на отдельных предприятиях, нельзя определить только на основе анализа природоохранной деятельности предприятия или отдельной отрасли.

Эффект природоохранной деятельности, конечно же, частично находит свое отражение и в улучшении экономических показателей самого предприятия:

- уменьшается износ его основных фондов;
- утилизируется ценное сырье и уменьшаются его потери;
- снижается заболеваемость его работников и текучесть кадров;
- повышается производительность труда и т. д.

Однако основная часть эффекта реализуется за пределами предприятия или отрасли:

- в здравоохранении;
- в жилищно-коммунальном хозяйстве;
- в сельском, лесном, рыбном, охотничьем хозяйстве и др. сферах.

То есть результатом осуществления мероприятий по охране ОПС является не только изменение количественных и качественных характеристик природных ресурсов (запасов, продуктивности, экономической оценки), но и изменение условий труда, быта и отдыха населения; эстетической и рекреационной ценности природных комплексов; видового разнообразия растений, животных и т. д. При этом необходимо учитывать как социально-экономические так и демографические, национальные, политические и иные последствия этих изменений.

Следовательно, определение социально-экономической эффективности природоохранных мероприятий не есть одноразовый и единовременный процесс сопоставления затрат и результатов таких

мероприятий. Это сложный и трудоемкий процесс принятия решения, заключающегося в выявлении, увязке и согласовании интересов природопользователей. Степень согласования этих интересов и есть основной показатель социально-экономической эффективности рассматриваемых природоохранных мероприятий.

Экономический результат природоохранных мероприятий выражается в сокращении или предотвращении социально-экономических потерь от загрязнения окружающей природной среды. Это значит, что сравниваемые варианты должны обеспечивать одинаковое качество окружающей среды.

Основные особенности определения эффективности затрат природоохранного назначения связаны с эффектом.

Различают первичный эффект и конечный социально-экономический эффект мероприятий по охране природы.

Первичный – заключается в снижении выбросов вредных веществ и улучшении состояния окружающей среды.

Конечный социально-экономический эффект – состоит в повышении уровня жизни населения, эффективности общественного производства и национального богатства.

Социальный эффект охраны окружающей природной среды проявляется в снижении заболеваемости населения, улучшении условий труда и отдыха, сохранении природных ландшафтов. Социальный эффект непосредственно не имеет стоимостной формы. Можно определить, например, сколько стоит лечение человека, но нельзя говорить, что здоровье, восстановленное лечением, имеет стоимость, равную затратам на лечение. Вместе с тем, улучшение здоровья населения сопровождается целым рядом экономических результатов:

- Экономией затрат на социальное страхование и лечение больных;
- Ликвидацией потерь продукции за дни болезни вследствие снижения производительности труда.

Поэтому экономические показатели социального эффекта можно определять.

Первичный и социальный эффекты используются в качестве дополнительных к показателям экономического эффекта. Экономические результаты охраны природы непосредственно связаны с повышением урожайности сельскохозяйственных угодий, увеличением прироста лесов, продуктивности водоемов, удлинением срока службы основных

производственных фондов, снижением потерь сырья и материала. Экономические результаты в сумме с экономическими показателями социального эффекта представляют собой полный экономический эффект природоохранных мероприятий.

4 Экологический менеджмент

4.1 Организация и управление природопользованием

Решение экологических проблем невозможно без эффективной и организованной системы государственного управления природоохранной деятельностью. Сущность государственного управления охраной окружающей природной средой определяется экологической политикой государства, которая исходит, прежде всего, из общественных потребностей. В настоящее время экологическая политика цивилизованных стран направлена на достижение благоприятных экологических условий и обеспечение рационального природопользования, исключающего противоречия между экономическими и экологическими целями и интересами. Этому подчинена и государственная система управления охранной окружающей среды.

В нашей стране, как и в бывшем СССР, система государственного управления охраной окружающей среды находилась в состоянии стагнации. Руководство страны, прежде всего в силу субъективных причин, не смогло своевременно и в полном объёме оценить опасность нарастания кризисных экономических и экологических явлений и определить чёткую линию их преодоления.

Трагедия Чернобыля многим открыла глаза на экологические опасности, связанные не только со строительством и эксплуатацией АЭС, но и с функционированием производств и технологий, загрязняющих окружающую среду и делающих её малоприспособленной, а в ряде случаев и просто опасной для жизни человека.

Стала понятной необходимость перестройки не только системы государственного управления охраной окружающей природной средой, но и всей системы политических и экологических отношений, так как управление охраной окружающей средой является подвидом государственного управления в целом со всеми вытекающими последствиями.

Демократизация общества и переход к новым экономическим отношениям выдвигают новые требования к аппарату государственного

управления. Необходимо иметь аппарат нового типа, владеющий современной информационной технологией, демократически контролируемый народом, способный двигать вперёд социальной и экономической прогресс. Основной задачей аппарата государственного управления охраной окружающей средой является: сделать окружающую среду благоприятной для удовлетворения материальных, здравоохранительных, духовных и других потребностей человека.

На структурную организацию системы органов государственного управления охраной окружающей природной средой влияют многие факторы. Это и государственное устройство страны, и характер экологических задач, и степень влияния экологических проблем на развитие народного хозяйства и условия жизни людей и др.

Общественное управление в области охраны окружающей природной среды осуществляется общественными объединениями и организациями, если такая деятельность предусмотрена их уставами, зарегистрированными в соответствии с законодательством страны.

Стоящие перед аппаратом государственного управления охраной окружающей среды цели и задачи достигаются путём выполнения комплекса следующих основных управленческих функций:

- наблюдения за состоянием окружающей среды (экологический мониторинг);
- экологический контроль – деятельность по установлению соответствия или несоответствия фактического состояния окружающей среды требованиям законодательства и нормативов;
- осуществления государственной экологической экспертизы (проекты, ТЭО, новая техника и технология, материалы и продукция);
- экологическое прогнозирование – научное предвидение качества окружающей среды и её изменения под воздействием управленческой деятельности;
- координация экологической деятельности – согласование работы различных субъектов по охране окружающей среды и рациональному природопользованию;
- информирования – распространение достоверной и полной информации о реальной экологической ситуации, трудных и нерешенных проблемах, а также решениях реализация которых может повлиять на состояние окружающей среды;

• программирования – определение задач и мероприятий по ООС и рациональному использованию природных ресурсов и сроков их достижения.

Указанные, а также некоторые другие функции управления нередко переплетаются, накладываются на функции экономические, технологические и иные, образуя сложные комплексы. Поэтому государственное управление охраной окружающей среды часто фактически выступает в качестве эколого-экономического, эколого-технологического и других видов управления. Это связано со сложным характером объекта управления и управленческих отношений в данной области.

Главный критерий эффективности управленческой деятельности – уровень изменения в нужном для общества направлении качества окружающей среды. Этот показатель зависит как от характера экологических отношений, так и от степени развития организационной структуры соответствующих органов, форм и методов управленческой деятельности.

Под методом управления понимают определённым образом упорядоченную деятельность для достижения поставленной цели или задачи.

Методы управления охраной окружающей природной среды, как и общие методы управления, подразделяются на:

1. Организационно-административные;
2. Социально-психологические;
3. Правовые;
4. Экономические.

Правовые могут быть как преимущественно организационно-административными, так и экономическими.

Система организационно-административных методов в природопользовании была, в основном, разработана в 70-х годах и реализовывалась в 80-х годах XX века. Была создана большая "командно-контрольная" административная система управления охраной ОС, которая хотя и остановила дальнейший рост загрязнения окружающей среды, но оказалось малоэффективной. Она слабо реагировала на изменяющуюся ситуацию и требовала огромных централизованных затрат.

Социально-психологические методы управления охраной окружающей среды и использованием природных ресурсов начали интенсивно практиковаться в 90-х годах XX века. Введение принципов гласности дали неизвестную и зачастую пугающую информацию о качестве окружающей среды в стране. В основном эти методы реализовывались путём запрещения. Так, не получила поддержку у населения ориентация на искусственные кормовые белки (БВК), закрыты производства химической и фармацевтической направленности, определены зоны экологического бедствия. В целом широкое использование этих методов дало положительный результат. Оно позволило привлечь широкие массы населения к обсуждению и принятию управленческих решений самого разного уровня. Однако эмоциональная направленность этого движения принесла и достаточное количество отрицательных результатов. Например, снижение выпуска лекарственных средств, различных химических товаров и т.д. Данные методы имеют незначительную сбалансированность и гармоничность, они зачастую применялись и применяются без глубокого анализа и научной обоснованности.

Правовые методы широко применялись на протяжении многих лет, но в их разработке и реализации не было строгой системы и механизма реализации. Зачастую они были весьма разрозненными и неоднозначными. Сейчас положение меняется: подготавливаются и очевидно, будут приняты новые пакеты законов по охране природы и рациональному использованию её ресурсов.

Экономические методы. Их отдельные элементы начали применяться относительно давно, но это были эпизодические и локальные явления. Анализ эксперимента показал эффективность введения платы за загрязнения окружающей среды как экономического рычага давления на предприятия-загрязнители. Преимущества платежей:

- Заставляют искать экономические пути снижения выброса вредных веществ;
- Стимулируют более дешёвые технологии снижения выбросов;
- Поступления от налогов на выбросы могут повысить эффективность экономики.

Недостатки:

- Эффект платежей ослабляется инфляцией;
- Риск установления платежей;

- Затраты на организацию платежей.

В настоящее время в мире применяются кроме платежей (налогов) и другие экономические методы: субсидий, рынки.

Вместе с тем следует отметить, что в условиях нынешней экономической нестабильности вопросы охраны окружающей природной среды решаются не так быстро и эффективно, как хотелось бы. Экологическая деятельность для многих предприятий остаётся убыточной и дорогостоящей. Поэтому многие из них продолжают преследовать преимущественно экономические цели, нередко в ущерб экологическим. В этих условиях органы государственного управления охраной окружающей среды всё ещё вынуждены использовать и административные методы.

Изложенное позволяет сформулировать понятие государственного управления охраной окружающей среды как деятельность уполномоченных на то органов государственного управления, направленную на реализацию функции государства по обеспечению благоприятного качества окружающей среды на основе организации экологически обоснованного взаимодействия общества и природы. Органы государственного управления охраной окружающей среды для эффективного выполнения управленческих функций наделены определёнными полномочиями, закреплёнными Законом.

Эффективность деятельности государственного управления охраной окружающей природной среды зависит не только от его организационной структуры и полномочий, но прежде всего от того, работает ли новый экономический механизм природопользования, который только-только начинает формироваться. Важное значение при этом имеет знание ценностей, которые даёт нам природа, понимание вечных общечеловеческих истин, высокий уровень гражданственности и интеллигентности.

4.2 Хозяйственный механизм природопользования

Управление любой из отраслей хозяйственной деятельности невозможно без четко отлаженного хозяйственного механизма. Он представляет собой совокупность форм и методов хозяйствования, при помощи которых организуется и регулируется процесс воспроизводства в данной сфере деятельности.

В природопользовании также существует свой хозяйственный механизм, который является составной частью механизма управления народным хозяйством. Он играет важную роль в регулировании и управлении природопользованием и базируется на тех же принципах и экономических закономерностях, что и система управления в целом. В процессе его функционирования переплетаются административно-правовые, рыночные, социально-политические, финансовые и иные факторы и стимулы.

В условиях перехода к рыночной экономике хозяйственный механизм природопользования также претерпевает существенные изменения. Эти изменения направлены на вовлечение природопользования в систему рыночных экономических отношений.

Рыночные отношения предполагают, прежде всего, применение рыночных рычагов для решения проблемы охраны ОПС в совокупности с административными, правовыми и другими методами управления.

При формировании хозяйственного механизма природопользования, базирующегося на рыночных принципах, необходимы: как структурная перестройка механизма управления природопользованием, так и регулирование тех форм хозяйствования, которые стали вводиться в стране с 1980 – годов, при переходе к экономическим методам регулирования природопользования.

Основным назначением хозяйственного механизма природопользования является: реализация выработанной в стране и ее отдельных регионах новой экологической политики. Основными направлениями реализации новой экологической политики являются:

- природо- и ресурсосберегающая перестройка отраслевой структуры экономики;
- рационализация межрегиональных и межгосударственных хозяйственных связей;
- совершенствование технологии и организации производства;
- активизация и стимулирование природоохранной функций НТП;
- переход на выпуск экологически безопасных видов продукции;
- подготовка и переподготовка экологически грамотных кадров для всех отраслей народного хозяйства;
- рациональное размещение производительных сил по территории страны;

- формирование необходимой экологической культуры населения;
- демократическое и гласное решение природоохранных проблем.

Конкретные методы осуществления основных функций управления (планирования, прогнозирования, учета, контроля и др.), а также выбор организационных структур и механизмов определяется особенностями самой сферы природопользования [как сложной социально-эколого-экономической системы]. Эти особенности заключаются в следующем:

1. Сфера природопользования как социально-эколого-экономическая система характеризуется более высокой степенью сложности по сравнению с экономическими системами. Это диктует необходимость применения разнообразных управляющих воздействий и механизмов для регулирования процессов природопользования.

2. Процессы природопользования носят всеобщий универсальный характер.

То есть в использовании и воспроизводстве природных ресурсов, а также в воздействии на состояние ОПС сегодня участвуют все сферы и звенья народного хозяйства.

Поэтому выделение каких-то отдельных органов, несущих полную ответственность за состояние ОПС – бесперспективно. Нужна разветвленная система органов, управляющих природопользованием.

3. Длительность воспроизводственного процесса в природопользовании (лесовосстановление, почвообразование) и вытекающий отсюда значительный разрыв между затратами на природоохранные (природовосстановительные) мероприятия и их результатами.

4. Значительная роль нерыночных, прямо не сводимых к коммерческой выгоде результатов многих природоохранных мероприятий.

Например, мероприятий, направленных на общее оздоровление экологической обстановки в том или ином регионе; поддержание качественного разнообразия природных комплексов путем организации заповедников или заказников; мероприятий по предотвращению теплового загрязнения атмосферы, разрушения озонового слоя и т.п.

Таким образом, эффективное и гибкое управление природопользованием основывается на использовании разнообразных административно-правовых, экономических, финансово-кредитных, налоговых и др. инструментов и методов, которые в комплексе и могут обеспечить осуществление основных функций управления.

Основными элементами и звеньями хозяйственного механизма природопользования являются:

- методы программирования, прогнозирования и планирования природопользования, применяемые на различных уровнях экономики;
- совокупность органов управления сферой природопользования, включая органы государственного контроля за охраной природы и рационального использования природных ресурсов;
- система эколого-экономических стандартов и нормативов;
- экономические, включая рыночные, рычаги и стимулы охраны природы и природовосстановления (прежде всего платежи за использование природных ресурсов и загрязнение окружающей природной среды);
- ценовой, финансово-кредитный, налоговый механизмы управления природопользованием и ресурсосбережением;
- механизм управления природопользованием на предприятии (фирме).

Хозяйственному механизму управления природопользованием для успешного функционирования необходимы обеспечивающие подсистемы. Таковыми являются подсистемы:

- правового;
- кадрового;
- научно-технического;
- информационного обеспечения.

Все звенья хозяйственного механизма природопользования активно взаимодействуют, образуя единую систему хозяйствования. В рамках этой системы должно быть обеспечено соответствие отдельных рычагов и методов управления. Только в этом случае поставленные обществом цели в области окружающей природной среды и нормализации экологической обстановки достигаются не путем приказов и нажима, а посредством экономических интересов и стимулов предприятий-природопользователей.

Таким образом, хозяйственный механизм природопользования представляет собой целостную совокупность форм и методов хозяйствования, посредством которой в обществе управляются и регулируются процессы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Основные этапы формирования хозяйственного механизма природопользования:

В связи с тем, что природопользование, как специализированная сфера деятельности, сформировалось сравнительно недавно, то и проблема создания механизма управления природопользованием имеет непродолжительную историю.

В нашей стране, как и в большинстве республик, бывшего СССР, первый этап становления хозяйственного механизма природопользования приходится на период конца 50-х – середину 80-х годов XX века. Это был период господства командно-административной системы руководства экономикой и ее недостатки в полной мере проявились в природопользовании.

- Экономические методы управления на данном этапе практически отсутствовали, а экономические стимулы – игнорировались. Утверждался и насаждался жесткий централизм и детальная регламентация плановых заданий, фиксирующих лишь промежуточные результаты природопользования и не контролирующие конечные результаты.
- Монопольный характер государственной собственности на природные ресурсы приводил к бесхозяйственному и расточительному их использованию.
- Неотработанная законодательная основа природопользования породила волюнтаризм и некомпетентность в решении проблем природопользования.

В результате в большинстве регионов страны экологическая обстановка ухудшилась, а некоторые из них превратились в районы экологического бедствия (Арал, Чернобыль, Кузбасс, Ладога и др.)

Упала продуктивность сельскохозяйственных угодий, истощился плодородный пахотный слой почвы, приблизились к исчерпанию многие виды полезных ископаемых, лесные запасы и т.д.

Стала очевидной необходимость кардинальной перестройки системы управления природопользованием.

Второй этап формирования хозяйственного механизма природопользования начался с конца 80-х годов после правительственного постановления "О коренной перестройке дела охраны природы в стране" – 07.01.1988 г. Этот этап охватывает период с конца 80-х до начала 90-х годов. Его можно охарактеризовать как этап перехода от административно-командных к экономическим методам управления природопользования. На данном этапе была проведена определенная подготовительная работа по переводу управления природопользовани-

ем на экономическую основу. Был создан союзно-республиканский Государственный комитете по охране природы (Госкомприрода). Начал проводиться эксперимент по совершенствованию хозяйственного механизма природопользования на базе отдельных регионов, разрабатывались нормативы платы за загрязнение окружающей природной среды и за использование природных ресурсов. Однако общее ухудшение экономической и политической ситуации в стране, падение трудовой и производственной дисциплины, а также противоречия между центральными, республиканскими и местными органами управления негативно сказались на решении экологических проблем. В результате в данный период экологическую обстановку в стране так и не удалось стабилизировать, а по ряду направлений природоохранной деятельности показатели даже ухудшились.

Поэтому на рубеже 90-х годов, в условиях перехода всего народного хозяйства к рыночным методам управления, начался новый, третий этап формирования хозяйственного механизма природопользования. Его можно охарактеризовать как этап преимущественного применения экономических, включая рыночные, методов управления природопользованием. Каковы же особенности и принципиальные черты хозяйственного механизма природопользования, отвечающего рыночной экономике?

1. Прежде всего это хозяйственный механизм природопользования, обеспечивающий регулирование природоохранной деятельности предприятий как экономически свободных товаропроизводителей. Они ведут производство на коммерческой основе, с ориентацией на прибыль. При этом они за счет собственных доходов проводят основные природоохранные мероприятия и возмещают ущерб, наносимый окружающей природной среде их деятельностью.

2. Для рыночного механизма управления природопользованием характерен отказ от большинства директивно устанавливаемых плановых заданий по охране окружающей природной среды и рациональному природопользованию.

3. Директивное планирование природопользования заменяется разработкой и реализацией долгосрочных экологических программ разного уровня, а также подготовкой экономических прогнозов развития сферы природопользования.

4. Применяется гибкая система ценообразования на природное сырье и продукцию его переработки. Она включает, наряду с государственными ценами на некоторые виды природных ресурсов, договорные цены и свободные рыночные цены.

5. В условиях рынка резко возрастает роль региональных органов управления. Именно в рамках регионов на экономической основе реализуется основная часть природоохранных мероприятий, разрабатывается и реализуется согласованная экологическая политика.

6. Основное назначение хозяйственного механизма природопользования, соответствующего рынку – создание надежных экономико-правовых, рыночных механизмов защиты природы и ее оздоровления в условиях полной финансово-экономической независимости предприятий-природопользователей, а также согласование экономических интересов всех участников процессов природопользования. Вместе с тем, утверждение экономических подходов к руководству природопользованием не означает отказа от административно-правовых методов управления. В мировой практике управления природопользованием в систему административных мероприятий, как правило, включаются также законодательные и нормативные акты. Методы административного регулирования природопользования чаще всего применяются в сочетании с разнообразными экономическими регуляторами, что повышают эффективность и тех, и других.

7. Необходимой экономической основой формирования хозяйственного механизма природопользования, соответствующего рынку, служит радикальная реформа собственности на природные ресурсы. Эта реформа и только она может сформировать полноценных субъектов рыночных отношений и обеспечить предприятиям-природопользователям экономическую свободу.

4.3 Современные эколого-экономические концепции и стратегии

Биосферу, как известно, можно рассматривать как глобальную планетарную экосистему, состоящую из различных частей – подсистем. Одной из таких частей, занимающих особое место в биосфере является система: "человеческое общество – производство и экономика – живая природа – окружающая среда" (ЧЭПС). Эта система образовалась в результате взаимодействия человека и природы в процессе

производственно-хозяйственной деятельности. Учитывая ее масштабы и степень влияния на биосферу, ученые называют ее "суперсистемой". Важной составляющей ее является экономика, в которой и коренятся современные экологические проблемы и угрозы глобального кризиса.

Деградация природы и нарастающее ухудшение окружающей среды в последние 10-летия стали очевидны не только для ученых, но и широких кругов населения. Это не могло не вызвать обеспокоенности и тревоги. Обеспокоенность особенно возросла после опубликования в начале 80-х годов научных прогнозов мирового развития, выполненных по заказу т.н. Римского клуба. Эта международная неправительственная организация была создана в 1968 г. по инициативе одного из экономических директоров компании "Фиат" А.Паччеи. В нее вошли видные западные ученые и общественные деятели, поставившие цель:

- построить прогнозы близкого будущего;
- предоставить мировому сообществу доводы о необходимости мер для предотвращения глобального эколого-экономического кризиса.

Эти прогнозы были выполнены на основе компьютерного моделирования, системного анализа и теории многоуровневых иерархических систем, иначе говоря, впервые был выполнен прогноз поведения суперсистемы (ЧЭПС).

В работе принимали участие такие видные ученые как Джей Форрестер, Деннис Медоуз, М. Месарович (США), Э. Пестель (ФРГ) и др.

В 1971г. Д.Форрестер в книге "Мировая динамика" привел результаты расчетов возможных вариантов мирового развития. По одному из вариантов получалось, что при сохранении в будущем таких же тенденций развития:

- численность населения планеты к 2030-2050 гг. достигнет 6,5млрд.чел.;
- после чего в результате истощения природных ресурсов и непоправимых изменений окружающей среды начнется вымирание людей;
- за 20-30 последующих лет население Земли уменьшится до 1,5 – 2 млрд.чел.

Анализ этого прогноза показал, что он недостаточно надежен: — во-первых, численности 6,5 млрд. чел. человечество достигло, гораздо раньше.

— во-вторых, глубокое истощение природных ресурсов, вероятно, несколько отодвигается по срокам.

Тем не менее, многие оценки этого прогноза, как и использованные методы, сохранили свое значение. В 1979г. был опубликован первый совместный официальный доклад Римского клуба – "Пределы роста", составленный под рук. Д.Медоуза. В нем сроком кризиса, по сравнению с оценками Форрестера, несколько приближались. При этом делается вывод:

- сохранение темпов экономического развития и роста населения в ближайшие десятилетия приведет человечество к порогу гибели;
- человек еще может сам выбрать пределы роста и остановиться когда пожелает, путем ослабления некоторых из сильных воздействий на природу.

И в "Мировой динамике", и в "Пределах роста" недостаточно учитывались эколого-экономические различия и разнообразие (пестрота) мира, что, естественно, не могло не сказаться на результатах прогноза. Поэтому в следующем проекте Римского клуба "Человечество у поворотного пункта" (1974г.), подготовленном под руководством М.Месаровича и Э.Пестеля: была осуществлена региональная дифференциация динамики и прогнозов экономического развития и экологических ситуаций. Мир был представлен в виде 10-ти регионов: Северная Америка, Западная Европа, Япония, Австралия и Южная Америка, СССР и Восточная Европа, Латинская Америка, Северная Африка и Ближний Восток, Тропическая Африка, Южная Азия и Китай. Авторы пришли к выводу:

- миру угрожает не глобальная катастрофа, а серия региональных кризисов;
- причем, часть из них наступит раньше, чем прогнозировали Форрестер и Медоуз.

Результатом их анализа мирового развития стало обоснование необходимости "ограниченного роста". Эти идеи нашли отражение в последующих работах Римского клуба, а также в работе Комиссии ООН по окружающей среде и развитию.

Невзирая на критику, которой подверглись глобальные прогнозы 70-х гг. они оказали большое влияние:

- на природопользование, энерго- и ресурсосбережение в развитых странах;

- на продовольственные программы и меры по планированию семьи в развитых странах;
- стимулировали совершенствование последующих моделей и новых прогнозов, в основном региональных и национальных.

Учеными разных стран было выдвинуто множество различных концепций и стратегий общественного развития и охраны окружающей среды. Их можно условно сгруппировать в 3 основные группы:

Первую группу концепций выражают работы Форрестера, Медоуза, Эрлиха и др. Их называют чаще всего "концепцией нулевого роста". Суть: прекращение или ограничение развития производства и роста населения во имя сохранения истощающихся природных ресурсов и защиты окружающей среды от нарастающего загрязнения. В противном случае "конец света" может наступить уже к концу XXI в. На I Всемирной конференции по окружающей среде в Стокгольме (1972г.) эта концепция была подвергнута критике и категорично отвергнута прежде всего представителями развивающихся стран. Мотив: для этих стран отказаться от экономического роста означает остаться в голоде, нищете и бедственном положении надолго и всерьез. Хотя, надо признать, в большинстве из них и поныне экономический рост не наблюдается и проблемы нищеты остаются.

Вторую группу концепций называют "максималистской" или "экстенсивной". Ее идеологом является Д.Саймон и у нее немного сторонников. Суть: текущее состояние окружающей среды соответствует ходу общественного развития когда рост производства и поселений происходит за счет возрастания нагрузки на природу. То есть все идет нормально. Более того:

- запасы природных ресурсов бесконечны в любом экономическом смысле;
- человеческая изобретательность и предприимчивость не иссякнет, поэтому мы всегда сможем решить проблему дефицита природных ресурсов используя различные открытия;
- в результате после некоторого периода адаптации мы станем еще сильнее, чем до возникновения этих проблем.

Таким образом, сторонники этой концепции рассматривают экологические проблемы как фактор, способствующий развитию общества. Нередко они выступают от имени развивающихся стран заявляя: вначале развивающиеся страны должны стать такими же богатыми как

США и Англия, а затем уже они будут заниматься вопросами охраны окружающей среды. Эта концепция игнорирует проблемы невозобновимости природных ресурсов, деградацию природы и загрязнения окружающей среды и идет вразрез с объективными проблемами современного общественного развития.

Третью группу концепций называют концепцией экоразвития. Понятие "экоразвитие" впервые было сформулировано на Стокгольмской конференции первым Директором – исполнителем ЮНЕП – Морисом Стронгом: экоразвитие – экологически ориентированное социально-экономическое развитие, при котором рост благосостояния людей не сопровождается ухудшением среды обитания и деградацией природных систем. М.Стронг одним из первых начал говорить о необходимости перехода человечества от экономической к эколого-экономической системе. Суть: возможность решения экологических проблем признается реальной не путем прекращения или ограничения развития производства, а путем его экологизации и совершенствования технологий. На Стокгольмской конференции представители 113 государств провозгласили:

- реализация идеи экоразвития – одна из главных (после устранения угрозы ядерной войны) задач современности;
- эта сложнейшая задача предполагает коренное изменение всего хода мирового развития, стратегии использования и распределения ресурсов, глубокие преобразования в экономике и межгосударственных отношениях.

Для разработки практических принципов экоразвития, применимых к решению конкретных региональных и национальных задач, понадобилась большая работа множества ученых разных стран. Для координации этой работы и внедрения принципов в жизнь была создана специальная структура: Программа ООН по окружающей среде – ЮНЕП. В первоначальные задачи ЮНЕП входили также: разработка рекомендаций по наиболее острым проблемам наступающего экологического кризиса таким как:

- опустынивание и деградация почв,
- сокращение запасов пресной воды,
- загрязнение Мирового океана,
- вырубка лесов,
- утрата ценных видов животных и растений.

Принципы экоразвития:

1. Региональные и локальные задачи экоразвития должны быть подчинены глобальным и национальным целям предотвращения экологического кризиса и оптимизации среды обитания человека, то есть основа принципа – мыслить глобально – действовать локально.

2. Региональное экоразвитие включает функцию раннего предупреждения неблагоприятной экологической тенденции или предусматривает гарантии их минимизации.

Кратко: незнание последствий не освобождает общество от ответственности за разрушение природной среды.

3. Цели экоразвития первичны по отношению к целям экономического развития [принцип экологического императива];

4. Размещение и развитие материального производства на определенной территории должно осуществляться в соответствии с ее экологической техноемкостью [принцип эколого-экономической сбалансированности];

5. Экологическая безопасность общества тесно связана с уровнем культуры, образованности и воспитанности людей в этом обществе.

В 1983г. по инициативе Генерального Секретаря ООН была создана Международная комиссия по окружающей среде и развитию – МКОСР. Ее возглавила премьер-министр Норвегии Г.Х.Брунтланд.

МКОСР была призвана вскрыть проблемы, объединяющие экологическую и социальную озабоченность людей в разных регионах мира.

В 1987г. был опубликован отчет МКОСР "Наше общее будущее", в котором сказано: экономика должна удовлетворять нужды людей, но ее рост должен вписываться в пределы экологических возможностей планеты. Здесь же прозвучал призыв: "К новой эре экономического развития, безопасного для окружающей среды".

Со времени опубликования этого доклада и его одобрения Генеральной Ассамблеей ООН в международный обиход вошло понятие "устойчивое развитие". Под ним понимается такое социально-экономическое развитие, при котором достигается удовлетворение жизненных потребностей нынешнего поколения людей без того, чтобы будущее поколение были лишены такой возможности из-за исчерпа-

ния природных ресурсов и деградации окружающей среды. То есть это понятие близко к экоразвитию.

Концепция "устойчивого развития" включает следующие основные положения:

- в основе устойчивого развития лежит бережное отношение к имеющимся ресурсам и экологическому потенциалу планеты;
- ограничения в области эксплуатации природных ресурсов не абсолютны, а относительны и связаны с уровнем техники и социальной организации, а также со способностью биосферы справляться с последствиями человеческой деятельности;
- размеры и темпы роста численности населения допускают устойчивое развитие, если они согласуются с производственным потенциалом эколого-экономических систем,
- устойчивое развитие это не неизменное состояние гармонии, а процесс изменений, в котором: масштабы эксплуатации природных ресурсов, направление капиталовложений, ориентация технического развития и институциональные изменения согласуются с нынешними и будущими потребностями.

В конечном же счете в основе устойчивого развития должна лежать политическая воля!?

Эта концепция пытается примирить непримиримое: и потребление сохранить и сохранить природу в рамках цивилизации, уничтожающей природу. То есть она выглядит не как программа конкретных действий, а как наивно-оптимистическая надежда. В ней нет ни слова об ограничениях производства и потребления, и она воспринимается как устойчивый экономический рост.

Вопросы для самоконтроля

1. Уровни биологической организации. Организм как дискретная самовоспроизводящаяся открытая система, связанная со средой обменом вещества, энергии и информации.
2. Представление о физико-химической среде обитания организмов; особенностях водной, почвенной и наземно-воздушной сред обитания.
3. Абиотические и биотические факторы, их экологическое значение. Общие закономерности воздействия факторов окружающей среды на живые организмы.
4. Представление об экологической нише: многомерность ниши и ее графическое изображение; ниша фундаментальная и реализованная; динамика ниш на уровне кратковременных и долговременных изменений; влияние конкуренции на ширину экологической ниши, перекрывание ниш.
5. Формы взаимоотношений организмов в природе.
6. Понятие о популяции в экологии. Популяционная структура вида и принципы выделения популяций. Основные экологические характеристики популяций.
7. Возрастная структура популяций у животных и растений, ее зависимость от условий среды и значение ее изучения для прогнозирования численности популяций. Половая структура популяций.
8. Пространственная структура популяций. Формы проявления территориальных отношений у различных видов. Механизмы, поддерживающие определенное пространственное распределение.
9. Генетическая структура популяции и механизмы ее поддержания.
10. Формы групповой организации у животных. Эффект группы. Система доминирования в группах животных, биологическая роль этих отношений.
11. Динамика популяции. Типы экологических стратегий. Современные представления о механизмах регуляции численности популяций. Качественные изменения в популяциях в зависимости от плотности.
12. Общие экологические и социальные особенности популяций человека. Биосоциальная сущность человека.
13. Основные компоненты экосистемы. Сообщества живых организмов в природе, их таксономический состав, функциональная и видовая структура.

14. Жизненные формы организмов, их многообразие и приспособительное значение.
15. Понятия: биоценоз, биогеоценоз и экосистема.
16. Цепи питания: пастбищные и детритные. Трофические уровни. Экологические пирамиды. Поток энергии в экосистемах.
17. Развитие экосистем. Общие закономерности сукцессий. Продуктивность сообществ на разных этапах сукцессии. Принципы функционирования экосистем.
18. Общее представление об агроэкосистеме. Основные элементы и ресурсы агроценозов. Особенности организации и функционирования. Энергетические взаимоотношения в агроценозах.
19. Проблемы стабилизации антропогенных агроландшафтов.
20. Биосфера. Эволюция биосферы.
21. Роль В. И. Вернадского в формировании современного понятия о биосфере. Структурные элементы биосферы и характер их взаимодействия.
22. Живое вещество планеты, его химический состав и геохимическая роль.
23. Основы типологии и классификации ландшафтов, их динамика и функционирование.
24. Климат, процессы его формирования и классификация. Роль атмосферы в удержании тепла. Тенденции изменения климата в глобальном и региональных аспектах.
25. Космическая роль биосферы и ее стабильность. Круговорот веществ как условие стабильности биосферы. Основные биогеохимические циклы биосферы.
26. Понятие ноосферы и ее становление. Учение В.И. Вернадского о ноосфере. Техногенные системы: определение и классификация.
27. Экологические проблемы современности.
28. Проблемы экогеоморфологии, Мирового океана, водных объектов суши, атмосферы Земли, использования возобновляемых и невозобновляемых ресурсов, а также использования и дезактивации отходов производства.
29. Воздействие отраслей экономики на окружающую среду. Экологические последствия природопользования в России.
30. Охраняемые природные и природно-антропогенные ландшафты: категории и виды особо охраняемых природных территорий и объек-

тов. Задачи, устройство, назначение и роль в сохранении биоразнообразия.

31. Здоровье как норма реакции человека на окружающую среду. Качество жизни и качество здоровья населения. Показатели состояния здоровья населения. Преобразование природы и здоровье человека.

32. Понятие об адаптации и акклиматизации человека. Общие закономерности адаптации человека к условиям внешней среды. Факторы экологического риска.

33. Экологическая напряженность и генофонд человека. Программы защиты населения России.

34. Экологическая экспертиза как процедура оценивания достаточности экологического обоснования предлагаемой хозяйственной и иной деятельности.

35. Экологический мониторинг, его научные основы и приоритетные контролируемые параметры природной среды.

36. Методы экологических исследований. Ландшафтно – геоэкологические исследования.

37. Оценка качества окружающей среды: принципы, процедура и методы оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения.

38. Основные понятия и принципы рационального использования природных ресурсов и охрана природы. Экономический механизм природопользования.

39. Нормативно – правовые основы управления природопользованием и охраны окружающей среды, его цели, организация и порядок взаимодействия с другими сферами управления.

40. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды и здоровья человека.

41. Особенности и принципиальные черты хозяйственного механизма природопользования, отвечающего рыночной экономике.

42. Концепции и стратегии общественного развития и охраны окружающей среды.

43. Основные парадигмы «экономики природопользования».

44. Методы обеспечения экологической безопасности.

45. Экономическая сущность и классификация природных ресурсов.

Литература

1. Анализ данных и математическое моделирование в экологии и природопользовании : учебное пособие / И.С. Белюченко, А.В. Смагин, Л.Б. Попок, Л.Е. Попок. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2015. 313с.
2. Арсеньев Г.С. Основы управления гидрологическими процессами: водные ресурсы. Учебник. Санкт-Петербург: РГГМУ, 2005. 231 с.
3. Безматерных Д. М. Водные экосистемы: состав, структура, функционирование и использование. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2009. 97с.
4. Бурков В.Н., Щепкин А.В. Экологическая безопасность. М.: ИПУ РАН, 2003. 92 с.
5. Городская экология: учеб. пособие для вузов / А. Н. Тетиор. М. : Академия, 2006. 330 с.
6. Информатика, ГИС в экологии и природопользовании : методические указания для самостоятельной работы студентов по направлению подготовки 05.04.06 – Экология и природопользование / С. А. Евдокимова, Т. В. Скворцова. Воронеж: Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова, 2016. 36 с.
7. Кочуров Б. И. Экодиагностика и сбалансированное развитие. Смоленск: Маджента, 2003. 384 с.
8. Красная книга: Представители флоры и фауны Бавлинского района, занесенные в Красную книгу Республики Татарстан и особо охраняемые природные территории/Мин.охраны окружающей среды и природных ресурсов РТ; Приикская гос.региональная инспекция Минприроды РТ; Администрация Бавлинского района и г.Бавлы. Казань, 2000. 48с.
9. Кривцов А.И., Беневольский Б.И., Минаков В.М. Национальная минерально-сырьевая безопасность: Введение в проблему. М.: ЦНИГРИ, 2000. 196 с.
10. Математические методы в экологии : Учебное пособие. Направление подготовки 022000.62 "Экология и природопользование". Профиль подготовки Природопользование. Квалификация (степень) выпускника – Бакалавр / И.В. Мельников, К.В. Балина, В.Б. Любимов. Брянск: Федеральное государственное бюджетное образова-

- тельное учреждение высшего профессионального образования «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», 2013. 227 с.
11. Митченков И.Г. Идеология в контексте экосоциальных отношений. Кемерово, 2002. 185 с.
 12. Моисеев Н.Н., Олейников Ю.В., Урсул А.Д. Философия экологического образования. М., 2001. 412 с.
 13. Основы природопользования : учебник / А. Г. Емельянов. - 5-е изд., стер. М. : Академия, 2009. 295с.
 14. Основы природопользования : учебник для вузов / А. Г. Емельянов. - 2-е изд., стер. М. : Академия, 2006. 295с.
 15. Основы природопользования: экологические, экономические и правовые аспекты: учеб. пособие для вузов / А. Е. Воробьев [и др.] ; ред. В. В. Дьяченко. Изд. 2-е, доп. и перераб. Ростов н/Д: Феникс, 2007. 542 с.
 16. Природопользование: Учебник под ред. Э.А.Арустамова.- М.: Изд.Дом «Дашков и Ко», 1999. 252с.
 17. Растительные ресурсы России и сопредельных государств: Цветковые растения, их химический состав и использование. СПб: Наука, 1994. 272 с.
 18. Селивановская С.Ю., Латыпова В.З., Галицкая П.Ю. Теория и методы экологического нормирования: Учебное пособие. Казань: КГУ, 2006. 84с.
 19. Социальная экология : Учебник для студ. вузов / Б.Б.Прохоров. М.: Издательский центр "Академия", 2005. 416с.
 20. Статистические методы в экологии и природопользовании : учебное пособие / Е.А. Капустина. Ставрополь: Издательство "АГРУС", 2015. 54 с.
 21. ЭКОВАС: Экология, природопользование и международное право / М.Н. Копылов, М.К. Менса. Saarbrücken (Германия): LAP LAMBERT, 2015. 225 с.
 22. Экологическая эпидемиология : Учебник для высш. учеб. заведений / Б.А.Ревич, С.Л.Авалиани, Г.И.Тихонова; Под ред. Б.А.Ревича. М.: Издательский центр "Академия", 2004. 384с.
 23. Экологические основы природопользования: учебник / Э. А. Арустамов, Н. В. Баркалова, И. В. Левакова. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Дашков и К°, 2005. 316 с.

24. Экология и безопасность жизнедеятельности/ Под ред. Л.А. Муравей. М.: ННИТИ, 2001. 441 с.
25. Экология и природопользование: учеб. пособие / Н. А. Страхова, Е. В. Омельченко. Ростов н/Д: Феникс, 2007. 252с.
26. Экология и экономика природопользования: учеб. для вузов / ред.: Э. В. Гирусов. 3-е изд., перераб. и доп. М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2007. 591с.
27. Экология. Основы рационального природопользования: Учебное пособие для бакалавров, 5-е изд., пер. и доп. Сер. 60 Бакалавр. Прикладной курс / Т.А. Хван, М.В. Шинкина. М.: Издательство Юрайт, 2015. 319с.
28. Экология, охрана природы, экологическая безопасность / Под ред. А.Т. Никитина. М.: Новь, 2000. 642 с.
29. Экономика и организация природопользования: учеб. для вузов / Н. Н. Лукьянчиков, И. М. Потравный. 3-е изд., перераб. и доп. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. 591 с.
30. Экономика и организация природопользования: Учеб. для вузов / Н.Н. Лукьянчиков, И.М. Потравный; Гл. ред. Н.Д. Эриашвили. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. 453с.

