

**В. Г. Ларионов, А. Г. Бадалова,
С. Г. Фалько, Г. В. Ларионов, К. П. Москвитин**

**ЭКОЛОГИЯ.
МЕНЕДЖМЕНТ.
ЧЕЛОВЕК**

Монография

Москва
Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°»
2017

УДК 574; 504

ББК 28.081

Л25

Рецензенты:

О. Н. Мельников – профессор МГТУ им. Н.Э. Баумана, доктор экономических наук, профессор;

М. Н. Павленков – заведующий кафедрой социально-экономических дисциплин Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского, доктор экономических наук, профессор.

Ларионов В. Г.

Экология. Менеджмент. Человек: Монография / В. Г. Ларионов, А. Г. Бадалова, С. Г. Фалько и др. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2017. – 302 с.

ISBN 978-5-394-03018-5

Монография посвящена актуальным проблемам обеспечения экологической безопасности среды, окружающей человека в современном мире. Особое место в ней занимают разделы по оценке уровня загрязнения окружающей среды, по созданию чистых городов и их влиянию на здоровье нации, по эколого-ориентированному развитию современного градостроения в целях обеспечения здоровья человека.

Для менеджеров предприятий и организаций, консультантов и исследователей, специализирующихся в сфере экологии и экологического менеджмента, преподавателей, аспирантов и студентов, а также слушателей специализированных программ переподготовки и повышения квалификации кадров в области экологического менеджмента.

Монография является продолжением исследований авторов по наиболее актуальным проблемам экологии. Отдельные результаты этих исследований опубликованы в работах: *«Продовольственная безопасность, экология и здоровье нации»*; *«Управление экологической безопасностью социально-экономического развития России»*; *«Экологическое состояние и перспективы развития России: теоретико-правовые основы и практико-методический инструментарий»*.

© Ларионов В. Г., Бадалова А. Г., Фалько С. Г.,
Ларионов Г. В., Москвитин К. П., 2017

Авторский коллектив

В. Г. Ларионов – доктор экономических наук, профессор МГТУ им. Н.Э. Баумана и РАНХиГС, почетный работник ВПО РФ;

А. Г. Бадалова – доктор экономических наук, профессор МГТУ «СТАНКИН» и Московского авиационного института (национального исследовательского университета);

С. Г. Фалько – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой «Экономика и организация производства» МГТУ им. Н. Э. Баумана, почетный работник ВПО РФ;

Г. В. Ларионов – кандидат экономических наук, доцент МГТУ им. Н.Э. Баумана;

К. П. Москвитин – начальник отдела научного обеспечения государственной политики в области экологической безопасности ФГУП «Государственный научно-исследовательский институт гражданской авиации» (ФГУП ГосНИИ ГА).

Содержание

Предисловие	6
Глава 1. ЭКОЛОГИЯ	9
1.1. Экология и ресурсы России	9
1.1.1. Общая характеристика экологической ситуации в России	12
1.1.2. Характеристика минерально-сырьевых, топливно- энергетических и рудных ресурсов	19
1.1.3. Цветные, редкие и благородные металлы и камни	34
1.1.4. Агрохимические ресурсы	45
1.1.5. Экономические проблемы использования минеральных ресурсов в России	48
1.1.6. Экологическая характеристика естественных природных ресурсов	54
1.2. Уровень загрязнения окружающей среды	72
1.2.1. Загрязнение атмосферного воздуха и методы нейтрализации источников загрязнения	72
1.2.2. Загрязнение гидросферы и причины недостатка пресной воды	82
1.2.3. Загрязнение почв	103
1.2.4. Радиоактивные отходы, ядерная и радиационная безопасность	105
Глава 2. МЕНЕДЖМЕНТ	124
2.1. Задачи, стандарты и программы экологического менеджмента	124
2.1.1. Сущность и задачи экологического менеджмента	124
2.1.2. Правовые основы и программы экологического менеджмента	135
2.1.3. Международные стандарты и опыт реализации систем экологического менеджмента	150

2.1.4. Федеральная система обязательной экологической сертификации и экологическая политика государства	158
2.1.5. Сущность, функции и задачи экологического контроллинга	165
2.2. Эколого-ориентированное развитие современного градостроения	175
2.2.1. Современная доктрина устойчивого развития городов	175
2.2.2. Экологическая инфраструктура современного города	181
2.2.3. Градостроительная безопасность	183
2.2.4. Чистая энергетика города	190
Глава 3. ЧЕЛОВЕК	231
3.1. Роль и значение экологии городов для здоровья человека	231
3.1.1. Влияние различных факторов на здоровье человека	231
3.1.2. Влияние городской среды на здоровье населения	246
3.1.3. Роль Всемирной организации здравоохранения в европейской сети «Здоровые города»	248
3.2. Качество жизни и здоровье человека	264
3.2.1. Демографическая политика государства и здоровье человека	264
3.2.2. Экологическая культура и здоровье человека.....	286
3.2.3. Антропогенная культура и здоровье человека	291
Библиографический список	296

Человек не может жить без использования природных богатств, без изменения и преобразования мира вокруг себя... Но при этом важно не наносить вреда окружающей нас природе.

Необходимо знать границы допустимых изменений в окружающей среде и понимать, что Земля не безграничный источник ресурсов.

Каждый из нас может внести свою небольшую лепту в благое дело защиты нашего общего дома – планеты Земля.

Наша страна – одна из самых расточительных в мире.

Потенциал энергосбережения России сравним с объемом всей экспортируемой нами нефти и нефтепродуктов.

Предисловие

Актуальность выбранной темы монографии и проведенного исследования обусловлена существующей экологической ситуацией и тенденциями ее изменений, во многом определяемых развитием промышленного и сельскохозяйственного производства, транспорта и хозяйственной деятельности в целом. Помимо этого, как известно, 2017 год признан годом экологии, что подтверждает официальное признание актуальности экологического менеджмента для жизнедеятельности современного человека.

В условиях низкой эффективности используемых механизмов экологического контроля и управления важным становится поиск новых путей и подходов к решению экологических проблем промышленного производства, таких как экологический менеджмент.

На современном этапе рыночных преобразований экологический менеджмент признан одним из высших приоритетов промышленной деятельности и предпринимательства, обеспечивающий не только практический инструментальный регулирования экономических отношений в части экологии, как на макроуровне, так и на микроуровне, но являющийся

качественно новой идеологией управления природоохранной деятельностью.

В настоящее время в России актуальным является предотвращение негативных последствий человеческой деятельности и проведение предупредительных мероприятий для безопасности населения и окружающей среды, стоящие перед правительством и соответствующими государственными органами. Необходим коренной перелом в динамике социально – экономического развития страны для улучшения состояния среды обитания и природно-ресурсного потенциала. Для реализации принципов устойчивого развития в области экологии необходимо повышение организационных и управленческих расходов по организации мер, направленных на решение экологических проблем.

По экспертным оценкам, уже около половины человечества проживает в городах, а к 2050 г. этот показатель возрастет до 70 % и превысит 80 % в промышленно развитых странах. В России численность городского населения составляет 72,8 %, а на северо-западе страны, где из-за природных условий практически невозможно заниматься сельским хозяйством, достигает 92 %. Экологический фактор в развитии городских территорий приобретает в настоящее время все большую актуальность, что обусловлено, прежде всего, практикой градостроительства, которая не принимает во внимание существующие проблемы обеспечения устойчивого развития территорий.

Современный город должен иметь компактную структуру, лимитированную санитарно-экологической эффективностью его экологической инфраструктуры, эффективностью зеленых насаждений, акваторий, приемов застройки, благоустройства и других мелиоративно-градостроительных мероприятий и средств (ветро- и снегозащита, регулирование летнего микроклимата).

Поэтому экологический критерий, безусловно, должен быть принят за приоритетный при разработке эколого-градостроительной доктрины, планов и проектов устойчивого развития городов, всей преобразовательной деятельности в них.

Создается угроза здоровью населения, а также состоянию растительного, животного мира и накопленным материальным ценностям. Многочисленные антропогенные загрязнители окружающей среды всегда потенциально опасны для человека.

В целом, развитие современного состояния по улучшению здоровья населения, снижению смертности и роста продолжительности жизни в России – это, прежде всего, проблемы дальнейшего ограничения воздействия на здоровье и жизнь человека неблагоприятных экзогенных (средовых) факторов. Это, в свою очередь, тесно связано с проблемой адаптации человека к той среде, в которой он живет, особенно в городах.

В представленной монографии раскрыты вопросы по совершенствованию экологической безопасности с помощью создания и внедрения безотходных технологий, сущность которых выражается в полном использовании сырья и материалов и утилизации извлекаемых отходов.

Опыт работы с отходами показывает, что способ их сжигания малоэффективен, что обуславливается степенью их токсичности, а также невозможностью рационализировать процесс производства. Поэтому актуальной является разработка инвестиционного проекта по утилизации твердых бытовых отходов для повышения экологической безопасности.

Данная монография является результатом продолжения исследований авторов, проводимых по наиболее актуальным экологическим проблемам, и попыткой найти баланс или компромисс между проблемами и состоянием экологии, развитием и возможностями современного менеджмента и желанием каждого человека развиваться и быть здоровым.

Глава 1. ЭКОЛОГИЯ

1.1. Экология и ресурсы России

Еще в 1973 г. в своей работе «Восемь смертных грехов человечества» австрийский ученый К. Лоренц пришел к выводу, что восемь различных процессов потенциально угрожают человечеству:

Первый – избыточная перенаселенность нашей планеты вынуждает каждого из нас защищаться от избыточных социальных контактов, а следствием скученности множества индивидов в тесном пространстве является возбуждающая агрессивность.

Второй – опустошение естественного жизненного пространства, разрушающее внешнюю природную среду.

Третий – бег человечества наперегонки с самим собой, подстегивающий гибельное для нас все ускоряющееся развитие техники, делающий людей слепыми ко всем подлинным ценностям и не оставляющий им времени для подлинно человеческой деятельности – мышления.

Четвертый – развитие техники и фармакологии порождает возрастающую нетерпимость ко всему, что вызывает малейшее неудовольствие. Тем самым исчезает способность человека переживать радость, которая дается лишь ценой напряженных усилий при преодолении препятствий.

Пятый – в современной цивилизации нет никаких факторов, кроме «естественного правового чувства» и ряда уцелевших правовых традиций, которые могли бы производить селекционное давление в пользу развития и сохранения норм общественного поведения, которые необходимы тем более, чем больше разрастается общество. А это, в сущности, означает генетическую деградацию.

Шестой – наступает разрыв с традицией, когда достигается критическая точка, за которой младшему поколению больше не удастся

достигать взаимопонимания со старшими, не говоря уж о культурном отождествлении с ними. Поэтому молодежь обращается со старшими, как с чужой этнической группой, испытывая к ним «национальную ненависть».

Седьмой – рост числа людей, принадлежащих к одной и той же культурной группе, вместе с усовершенствованием технических средств воздействия на общественное мнение, приводит к такой унификации взглядов, какой до сих пор не знала история.

Восьмой – появление и развитие ядерного оружия навлекает на человечество такие опасности, которых избежать легче, чем опасностей от семи других процессов.

В принятой в 1992 г. в Рио-де-Жанейро «Декларации по охране окружающей среды и развитию» были сформулированы следующие ключевые принципы:

1) невозможно и далее ориентировать процесс развития исключительно на традиционные экономические показатели;

2) для обеспечения устойчивого развития, защита окружающей среды должна стать частью процесса развития и не может рассматриваться в отрыве от него;

3) максимизация прибыли не может сегодня считаться основным стимулом развития. Необходимо усиливать роль государства в рыночных системах с учетом изменений в окружающей среде;

4) локализация и недопущение вооруженных конфликтов, как межгосударственных, так и межнациональных является необходимым условием достижения устойчивого развития;

5) развитие должно быть таким, чтобы гармонично удовлетворять потребности экономического, социального и экологического развития не только нынешнего, но и будущих поколений.

Из этих принципов вытекает необходимость поэтапной замены невозобновляемых ресурсов, используемых в экономике, возобновляемыми.

Очевидно, что невозможно решать экологические проблемы без комплексного решения социально-экономических проблем. Как отмечалось в Рио-де-Жанейро, экология без экономики ведет к всеобщей нищете.

Промышленно-индустриальное развитие мира до середины XX в. шло в основном за счет и в ущерб природе. Даже высокоразвитые страны с рыночной экономикой вплотную занялись восстановлением природных активов тогда, когда достигли высокого уровня экономического благосостояния.

Поэтому можно предположить, что если не произойдет коренного перелома в динамике социально-экономического развития в России, то деградация среды обитания и природно-ресурсного потенциала будет нарастать. Абсолютные масштабы выбросов, сбросов и размещения отходов производства и потребления будут снижаться по мере свертыванием производства, но удельные выбросы (на единицу выпускаемой или потребляемой продукции) будут увеличиваться.

С другой стороны, ни одна страна в мире не имеет такой совокупности предпосылок для реализации концепции устойчивого развития, какие есть у России (уникальные по масштабам и разнообразию природные ресурсы, огромные экологические активы, уровень развития образования и науки).

Следует подчеркнуть, что в России (начиная с работ В. И. Вернадского) в последние годы ведутся достаточно продуктивные научные исследования по рассматриваемой экологической проблеме.

Развитие производства неизбежно ведет к росту объемов вовлекаемых в экономический оборот природных ресурсов. Результатом высоких темпов производства продукции и потребления природных ресурсов является истощение первичных источников сырья. В результате этого в мире начал ощущаться относительный и абсолютный дефицит топливно-энергетических ресурсов, цветных металлов и некоторых других видов минерально-сырьевых ресурсов.

Поэтому анализ вопросов общественного развития невозможен без учета всего комплекса закономерностей, опосредующих прямые и обратные связи общества и природы.

Отсюда неизбежно вытекает необходимость комплексного анализа всех основных факторов производства: природных ресурсов, трудовых ресурсов, капитальных ресурсов, институционального и научно-

технического факторов. Взаимосвязь между этими факторами может быть описана хорошо известной функцией Кобба – Дугласа.

1.1.1. Общая характеристика современной экологической ситуации в России

Россия самая большая по занимаемой территории страна мира (17075,4 тыс. км²) с населением 146 млн. чел. (2000 г., 6–е место в мире). Сложившаяся обстановка в пределах территорий республик, краев, областей и автономных округов определяются двумя факторами:

Во-первых, спецификой местных природно-климатических условий.

Во-вторых, воздействием на окружающую природную среду предприятий различных секторов экономики. Так, в частности, в 2000 г. была учтена деятельность почти 21 тыс. предприятий, имеющих выбросы в атмосферу, на которых было расположено более 1 млн. источников выбросов загрязняющих веществ. При этом по отношению к 1999 г. более 8 тыс. предприятий увеличили свои выбросы в атмосферу.

В абсолютных единицах выбросы в атмосферу составляют более 85 млн. т., из которых, почти 16 млн. т. выбрасываются в атмосферный воздух без очистки, а остальные поступают на очистные сооружения.

Следует отметить, что наибольшие валовые выбросы загрязняющих веществ в воздушный бассейн от стационарных источников в Сибирском и Уральском федеральных округах, на долю которых приходится 54 % общего объема выбросов по России.

Что же касается водных систем, то в настоящее время (по данным государственного водного кадастра), суммарный забор воды из природных объектов составил 86 км³. При этом на хозяйственно-питьевые, производственные, орошение и сельскохозяйственное водоснабжение используется 67 км³ воды.

В поверхностные водные объекты страны поступает 36,5 % – загрязненных сточных вод, 59,2 % – нормативно чистых и 4,3 % – нормативно очищенных сточных вод.

Следует отметить, что суммарный объем сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты России превышает 20 км³, при этом 25 % этого объема сбрасывается в Центральном федеральном округе.

Что же касается токсичных отходов, то в целом по России в процессе производства и потребления образуется более 130 млн. т. токсичных отходов, из которых 90 % – отходы IV класса опасности, 7 % – III класса опасности, 2,5 % – отходы II класса опасности и 0,5 % – I класса опасности.

Из общего количества образовавшихся за год токсичных отходов используется и полностью обезвреживается 38 %. Отметим, что наибольшее количество токсичных отходов образуется в Сибирском и федеральном округе (31 % от общего объема по России).

Сложная экологическая обстановка в России есть следствие не столько кризисных явлений в экономике страны, сколько структурных деформаций хозяйства, а также чрезмерной концентрации производства в наиболее экономически развитых регионах страны.

Отметим, (применительно к федеральным округам) отрасли, которые оказывают наибольшее «давление» на окружающую среду.

Центральный – теплоэнергетика, машиностроение, металлургия, нефтеперерабатывающая, химическая и нефтехимическая промышленность, черная металлургия, производство строительных материалов, пищевая промышленность.

Северо-Западный – деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, энергетика, топливная промышленность, металлургия, машиностроение, химическая промышленность, производство строительных материалов, атомной энергетики и атомного флота.

Южный – энергетика, топливная промышленность, производство строительных материалов, цветная металлургия.

Приволжский – энергетика, нефтеперерабатывающая, нефтедобывающая, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, машиностроение, производство строительных материалов.

Уральский – энергетика, нефтеперерабатывающая, нефтедобывающая, химическая, оборонная промышленность, металлургия.

Сибирский – энергетика, металлургия, химическая, целлюлозно-бумажная промышленность.

Северо-Кавказский – энергетика, производство строительных материалов, транспорт, пищевая промышленность, туризм.

Дальневосточный – энергетика, горнодобывающая, лесная, цветная металлургия, целлюлозно-бумажная промышленность. Следует особо подчеркнуть, что во многих субъектах РФ основным источником загрязнения водных объектов является жилищно-коммунальное хозяйство (ЖКХ).

Крым – санаторно-курортный бизнес и туризм, жилищно-коммунальное хозяйство, строительство и транспорт.

С ростом числа «возрастных» и токсичных автомобилей в крупных городах России доля выбросов от автотранспорта стала соизмеримой с выбросами от промышленных предприятий. В городах с менее развитой промышленностью вклад автотранспорта в суммарное загрязнение атмосферного воздуха постоянно растет и в ряде случаев достигает 90 % (Нальчик, Махачкала, Якутск).

Негативное экологическое воздействие сельского хозяйства сказывается во многих регионах страны, в первую очередь, на Северном Кавказе и Южном Урале, в Поволжье, Западной Сибири, Центрально-Черноземном районе и Крыму.

Рассматривая воздействие техногенной нагрузки на элементы экосистем, следует признать, что в России наблюдаются все основные признаки кризисной экологической ситуации, оценивая которую будем опираться на перечень этих признаков:

Во-первых, все виды отходов накоплены в критических количествах.

Во-вторых, эти отходы загрязняют водные системы.

В-третьих, заметно нарушен тепловой режим природной среды.

В-четвертых, некоторые предприятия России используют в своей деятельности продукты, крайне отрицательно влияющие на природу и условия жизни человека, явилось основным фактором ухудшения динамики показателей заболеваемости и смертности населения нашей страны.

В-пятых, часть элементов экосистем России испытывает воздействие ионизирующего излучения.

В-шестых, значительные площади в городах и сельских районах России заняты под отвалы промышленных производств, вследствие ведшихся ранее открытых разработок полезных ископаемых.

В-седьмых, наблюдается тенденция сокращения площади, занимаемой лесами. Так, по имеющимся оценкам, за последние 30–35 лет со склонов уральских гор стали исчезать большие лесные массивы. Результатом избыточной техногенной нагрузки (в результате выброса воздушных веществ I и II класса опасности) стала фактическая гибель лесов вокруг ряда городов Южного Урала. И именно в этих городах наблюдается сложная ситуация со здоровьем населения.

В-восьмых, в ряде водных систем России наблюдается процесс водной эрозии.

В-девярых, из-за сокращения лесных массивов, загрязнения воздуха, воды, земли сократились популяции животных, птиц, растений.

В-десятых, часть населения еще не до конца осознала всю критичность экологической ситуации. А поэтому, в ряде случаев, имеет место негативное социальное поведение людей по отношению к среде обитания: не уменьшаются объемы трудно регенерируемых бытовых отходов, по вине людей возникают лесные пожары.

В-одиннадцатых, атмосфера России загрязнена продуктами сгорания различных видов топлива, как от стационарных, так и от мобильных источников. В силу важности этого фактора необходимо рассматривать его подробнее.

По данным Росгидромета, осуществлявшего в начале XXI в. мониторинг загрязнения атмосферного воздуха в 220 городах страны, средние за год концентрации вредных веществ превышали ПДК в 202 городах, в которых проживало 64,5 млн. человек.

При этом проблему загрязнения атмосферы в городах главным образом определяют высокие концентрации взвешенных веществ, бензпирена, диоксида азота, сероуглерода и формальдегида.

Качество атмосферного воздуха в городах и промышленных центрах по федеральным округам в 2000 г. характеризуется следующими показателями:

1. **Центральный** – наиболее неблагоприятное положение с качеством воздуха сложилось в Москве и московской области.

2. **Северо-Западный** – самая неблагоприятная ситуация сложилась в Ленинградской области и Санкт-Петербурге.

3. **Южный** – неблагоприятная ситуации в Волгоградской области.

4. **Приволжский** – неблагоприятная ситуации сложилось в Самарской области, где численность населения в городах с высоким уровнем загрязнения воздуха составляла 2 млн. человек.

5. **Уральский** – зафиксирован высокий уровень загрязнения в 7 городах с населением 3 млн. человек.

6. **Сибирский** – в Иркутской области, где численность населения составляла 1,7 млн. человек. При этом относительно благоприятное положение сохраняется в республике Тыва.

7. **Дальневосточный** – высокий уровень загрязнения отмечен в 10 городах с населением 2,2 млн. человек. (41 % городского населения федерального округа).

8. **Северо-Кавказский** – неблагоприятная ситуации в новороссийском регионе.

9. **Крым.** По данным исследования, проведенным Фондом «Национальная энергетическая безопасность» в 2015 году высокий уровень загрязнения характерен для таких городов как Ялта, Симферополь и Евпатория, где на долю автотранспорта приходится 70-80 % выбросов вредных веществ в атмосферный воздух, количество которых значительно увеличивается в курортный сезон ввиду притока иногороднего автотранспорта. Аналогичная ситуация характерная и для загрязнения водных ресурсов в Крыму.

Из известных типов загрязнений (аварийного, преднамеренного и связанного с работой экологически вредных производств) в России присутствуют все.

Рассматривая виды негативного воздействия на элементы экосистем и человека, связанные с:

- деятельностью промышленных и сельскохозяйственных предприятий;
- немотивированными и неверными действиями властей, приводящими к экологическим катаклизмам;
- крупными технологическими и иными катастрофами;
- войнами и террористическими актами; следует признать, что все это также имело место.

Исходя из изложенного, на уровне национальной экономики России можно выделить ряд крупных проблем, связанных с экологией:

Первая проблема. Как экономика страны может обеспечить эколого-экономическую устойчивость в развитии российской экономики?

Устойчивое развитие России определяется стабильностью развития ее составных таксономических частей – регионов, под которыми имеются входящие в них области и республики. Но сейчас следует стремиться не просто к экономической, а к эколого-экономической устойчивости – постоянству экономических, демографических, социальных, национальных, политических параметров региона, при условии ослабления техногенной нагрузки на все элементы экосистем (человека, фауну, флору, почву, воду, воздух, недра).

Вторая проблема. обеспечение контроля за нарушениями экологического законодательства требует затрат, как на федеральном, так и на региональном уровнях. выгодно ли необходимое для реализации этой задачи перераспределение средств бюджетов разных уровней?

Третья проблема. Как экономически обосновать введение ограничений (или запретов) на добычу полезных ископаемых в экологически чувствительных регионах России? В частности, уже сегодня глубина открытых разработок на курской магнитной аномалии достигает многих десятков метров над уровнем моря. Естественно, находясь на самих карьерах этого, не увидишь.

Но, поднявшись над землей, это можно заметить. В результате произошло вертикальное обнажение слоев почвы, что из-за выветривания

серьезно нарушило баланс биологических видов на этой территории. И сейчас необходимы значительные затраты для восстановления утраченного экологического «статус-кво».

Четвертая проблема. В каких сферах выгоднее с экономических, экологических и социальных позиций использовать наиболее дефицитные природные компоненты, например, где выгоднее использовать воду: в производстве электроэнергии; поливе полей или в рекреационных целях?

Пятая проблема. Как долго может продолжаться коммерческая эксплуатация природных систем. Иначе говоря, как соизмерить сегодняшний выигрыш с долгосрочными потерями?

Шестая проблема. Как рассчитать оптимальную величину платежей за использование природных ресурсов и загрязнение природных систем? Иначе говоря, как сделать, чтобы всем было выгодно и престижно сохранять и приумножать природные активы?

Седьмая проблема. Как включить природные активы в синтетические и локальные показатели национального богатства, национальной безопасности и благосостояния людей?

Устойчивое развитие и экология.

Термин «устойчивое развитие» был введен в широкое употребление международной комиссией по окружающей среде и развитию (Комиссия Брундтланд) в 1987 г.

Под устойчивым развитием, как уже было подробно пояснено в начале книги, понимается такое развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности.

Устойчивое развитие включает в себя два ключевых взаимосвязанных понятия.

Во-первых, понятие разнообразных потребностей, в том числе приоритетных.

Во-вторых, понятие ограничений (обусловленных состоянием применяемых технологий и организацией общества), накладываемых на способность окружающей среды удовлетворять названные потребности человечества.

Концепция устойчивого развития, декларированная в 1992 г. на конференции в Рио-де-Жанейро, базировалась на пяти принципах:

1. Человечество способно придать развитию устойчивый и долговременный характер, чтобы оно отвечало потребностям ныне живущих людей, не лишая при этом будущие поколения возможности удовлетворять свои потребности.

2. Наличные ограничения в области эксплуатации природных ресурсов относительны. Они связаны в основном с современным уровнем технотруктуры и социальной организации, а также с ассимиляционной способностью биосферы.

3. Необходимо удовлетворить элементарные потребности всех людей и всем предоставить возможность реализовывать свои надежды на более благополучную жизнь. Одна из главнейших причин возникновения экологических и иных катастроф – нищета, которая стала в мире обычным явлением.

4. Необходимо согласовать образ жизни тех, кто располагает большими средствами (денежными и материальными), с экологическими возможностями планеты.

5. Размеры и темпы роста населения должны быть согласованы с меняющимся производительным потенциалом экосистем планеты Земля.

1.1.2. Характеристика минерально-сырьевых, топливно-энергетических и рудных ресурсов

По имеющимся оценкам в России на начало XXI в. сосредоточено около 15 % мировых запасов минерально-сырьевых ресурсов, в том числе 32 % газа (1-е место в мире), 12 % нефти. По запасам золота Россия занимает 3-е место в мире. Сегодня на сложном этапе экономических преобразований в России ежегодно извлекается из недр 12 % мировой добычи железных руд, 22 % никеля и кобальта, калийных солей (1-е место в мире). Однако экономический и социальный эффект от этих ресурсов использован весьма незначительно.

Дело в том, что на сегодняшний день наличие огромных природных богатств напрямую не влияет на уровень жизни большинства населения России. И это притом, что по уровню душевного потребления минерального сырья наша страна вдвое отстает от развитых стран.

В частности, в России показатель потребления газа сопоставим с США, но по нефти и углю он ниже в 2,5–3 раза. В целом же на одного жителя России в год потребляется ресурсов недр на \$ 400.

Содержащиеся в недрах нашей планеты минеральные ресурсы определяют экономический потенциал любой страны. Устойчивое экономическое, социальное и экологическое развитие предполагает разумное использование этих ресурсов. Минеральные ресурсы являются минерально-сырьевой базой промышленного потенциала, обеспечивают экономическую и оборонную безопасность любой страны.

Под минерально-сырьевыми (минеральными) ресурсами будем понимать совокупность полезных ископаемых, выявленных в недрах земли в результате геологоразведочных работ и доступных для промышленного использования. Минеральные ресурсы относятся к числу невозобновляемых видов природных ресурсов. Извлеченное из недр минеральное сырье и продукты его переработки обеспечивают получение подавляющей части энергии, 90 % продукции тяжелой промышленности, обеспечивает производство 20 % всех предметов потребления.

В России добыча и последующая переработка минерального сырья составляют основную статью экспорта. Так, в начале XXI в. экспорт минерального сырья обеспечил 40 % валютных поступлений в Россию от внешней торговли, в том числе треть приходилась на минеральные топливно-энергетические ресурсы. С учетом экспорта металлов, нефтепродуктов, продажи электроэнергии и других товаров, связанных с переработкой полезных ископаемых, эта цифра составляет порядка 2/3 экспорта страны.

На долю предприятий и организаций, связанных с разведкой и добычей полезных ископаемых, в России приходится порядка 10 % ВВП (в соответствующих отраслях занято 1,5 млн. человек). Такая же доля ВВП

и такое же число занятых приходится на производство тепловой и атомной энергии и первичной переработки минерального сырья.

Минерально-сырьевую базу ведущих отраслей промышленности России составляет совокупность месторождений с разведанными и предварительно оцененными запасами. Под разведанными запасами будем понимать запасы полезного ископаемого, выявленные в недрах в результате проведения комплекса геологоразведочных работ и оцененные с полнотой, достаточной для их отработки, проектирования и экономической оценки целесообразности строительства горнодобывающего предприятия. К предварительно оцененным запасам относят запасы полезного ископаемого, выявленные единичными выработками и оцененные путем геологически обоснованной интерполяции параметров, использованных при подсчете разведанных запасов. Они являются первоочередным резервом для воспроизводства разведанных запасов.

Созданная в стране минерально-сырьевая база играет важную роль в минерально-сырьевом комплексе мира. В России открыто и разведано около 20 тыс. месторождений полезных ископаемых, из которых более трети введены в промышленное освоение. Крупные и уникальные месторождения (около 5 %) содержат почти 70 % запасов и обеспечивают 50 % добычи минерального сырья. Месторождения России содержат свыше 10 % мировых разведанных запасов нефти, одну треть – газа, 11 % – угля, 26 % – железных руд, значительную часть разведанных запасов цветных и редких металлов.

По суммарному объему разведанных запасов никеля, платиноидов и платины, алмазов, ряда других полезных ископаемых Россия занимает первое – третье место в мире. Имеются крупные запасы апатитов, калийных солей, плавикового шпата и других неметаллических минеральных ресурсов.

Отличительной чертой минерально-сырьевой базы России является ее комплексность. Она включает в себя практически все виды полезных ископаемых: топливно-энергетические ресурсы (нефть, природный газ, уголь, уран); черные металлы (железные, марганцевые, хромовые руды);

цветные и редкие металлы (медь, свинец, цинк, никель, алюминиевое сырье, олово, вольфрам, молибден, сурьма, ртуть, титан, цирконий, ниобий, тантал, иттрий, рений, скандий, стронций и др.); благородные металлы (золото, серебро, платиноиды) и алмазы; неметаллические полезные ископаемые (апатиты, фосфориты, калийная и поваренная соли, плавленый шпат, слюда-мусковит, тальк, магний, графит).

Минерально-сырьевой потенциал России в целом достаточен для проведения независимой и эффективной экономической политики. По объему разведанных запасов минерального сырья Россия занимает ведущее место в мире и имеет развитую минерально-сырьевую базу. По наиболее проработанным и приемлемым оценкам, валовая ценность разведанных запасов полезных ископаемых в ценах мирового рынка составляет порядка \$ 30 трлн. (в том числе извлекаемой ценности разведанных и оцененных запасов основных групп полезных ископаемых – более \$ 19 трлн.) (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Общая потенциальная ценность запасов полезных ископаемых России, %

Природный газ	32,2
Уголь и сланцы	23,3
Нефть и конденсат	15,7
Руды черных металлов	6,8
Руды цветных и редких металлов	6,3
Руды благородных металлов и алмазы	1,0
Уран	0,01
Прочие полезные ископаемые	14,7
Всего	100,0

Отметим, что около 3/4 приходится на нефть, газ, уголь. Однако этот огромный минерально-сырьевой потенциал изучен и освоен лишь частично. Следует также иметь в виду, что потребность промышленности России в марганце, хrome, ртути, сурьме, титане, уране и ряде других полезных ископаемых ранее почти полностью обеспечивалось поставками из бывших союзных республик СССР.

Отметим, что, несмотря на различные оценки потенциальных запасов полезных ископаемых, несомненно, Россия располагает самыми крупными в мире разведанными запасами природного газа, одними из крупнейших в мире запасами сырой нефти, каменного угля, золота, алмазов, платины.

Вместе с тем, дефицитными видами минерального сырья в России являются марганец, хром, уран, титан, цирконий, высококачественные бокситы, некоторые виды нерудного минерального сырья. Это обусловлено отсутствием на территории России крупных месторождений.

Кроме того, качество руд основных полезных ископаемых в целом по России существенно уступает аналогичным зарубежным месторождениям. В связи с этим, а также из-за резкого роста стоимости энергии и энергоносителей, многократного увеличения транспортных тарифов и неупорядоченной налоговой системы в современной экономической обстановке значительная часть разведанных запасов оказывается нерентабельной при эксплуатации.

Структура экономики большинства стран мира такова, что наиболее важными для их развития и при этом главными загрязнителями являются отрасли топливно-энергетического комплекса.

Поэтому использование топливно-энергетических ресурсов во многом определяет эколого-экономическую устойчивость. Поэтому в первую очередь рассматриваются энергетические ресурсы.

Следует сказать, что Россия является наиболее обеспеченной топливом страной мира. Запасы всех видов минерального топлива составляют около 50 % мировых запасов.

На сегодняшний день, с точки зрения внутренних и внешних экономических интересов страны, важнейшими топливными ресурсами являются нефть и газ. В частности, нефть для России долгие годы является основным экспортным товаром, а в мире – важным фактором геополитики. При этом нефть и газ являются не только источниками получения топлива (бензин, керосин, мазут) и электроэнергии, но и сырьем для химической промышленности. Нефтехимические предприятия снабжают народное хозяйство такими продуктами, как удобрения, каучук, пластмассы, синтетические волокна и многое другое.

За пределами России начальные (или суммарные) ресурсы нефти, включая газоконденсатные жидкости (ГКЖ), извлекаемые известными способами разработки месторождений (с учетом акваторий мирового океана до изобаты 500 м), оцениваются в 460 млрд. т. если же учесть более глубоководные перспективные акватории, то это позволяет увеличить начальные ресурсы нефти до 540 млрд. т.

Разведанные ресурсы составляют около 37 % от начальных и называются также общим запасами, которые сопоставимы с категориями А, В и С по отечественной классификации. Незазведанные ресурсы нефти составляют 300 млрд. т. и большая их часть сосредоточена в 9 странах Азии (около 50 %) и обеих Америк (около 20 %).

Как правило, запасы нефти включают также и запасы ГКЖ, в состав которых, кроме собственно конденсата, входят сжиженные нефтяные газы, извлекаемые из сырья в процессе добычи или переработки.

Выявленные запасы нефти по континентам размещены крайне неравномерно: 74,1 % их сосредоточено в зарубежной Азии, причем 65,2 % приходится на Ближневосточный регион; 16,1 % подтвержденных запасов мира находится в Америке, 7,6 % – в Африке и всего 2 % – в Европе.

Ведущее же место принадлежит государствам региона Персидского залива: Саудовской Аравии (27 % мировых запасов), Ираку (10,3 %), ОАЭ (10,1 %), Кувейту (10 %), Ирану (9,1 %). В других регионах наибольшие подтвержденные запасы установлены в Венесуэле (6,7 %), Мексике (5,1 %), Ливии (3,1 %), Китае (2,5 %), США (2,3 %), Нигерии (2,2 %), Норвегии (0,9 %).

Для защиты своих экономических интересов основные нефтедобывающие страны создали организацию стран-экспортеров нефти (ОПЕК).

Сегодня в эту организацию входят 11 стран: Саудовская Аравия, Ирак, Кувейт, ОАЭ (из которых доказанной нефте- и газоносностью обладают только четыре: Абу-Даби, Дубай, Рас-эль-Хамра и Шарджа), Иран, Венесуэла, Ливия, Нигерия, Алжир, Индонезия и Катар.

В мире открыто более 40 тыс. месторождений, из которых 92 % относится к мелким и незначительным, подтвержденные запасы которых не

превышают 3,5 млн. т. всего 370 месторождений, или 0,9 % от общего количества, относятся к гигантским и супергигантским (с запасами свыше 68,5 млн. т); 149 таких месторождений находятся в ближневосточном регионе, в том числе оба мегагигантских месторождения Большой Бурган и Гавар).

Большой Бурган – нефтяное месторождение в Кувейте, одно из крупнейших в мире. Залежи на глубине 1,1–2,6 км. Начальные запасы 9,1 млрд. т. Гавар – газонефтяное месторождение в Саудовской Аравии открыто в 1948 г. Залежи на глубине 1,5–3 км. начальные запасы нефти 10,14 млрд. т, газа 1,01 млрд. м³. в этом же регионе находится и 27 супергигантских месторождений (с запасами свыше 685 млн. т. каждое).

Для всех минеральных ресурсов важным показателем их экономической значимости является показатель их обеспеченности, который показывает, на сколько лет хватит ресурсов данного вида при сохранении сегодняшних темпов их добычи и использования. В развитых государствах Европы и Северной Америки она составляла 8 лет, в развивающихся странах Азии, Африки и Латинской Америки – 62,6 года, а в странах с экономикой переходного типа – 26 лет. Обеспеченность основных нефтедобывающих стран характеризовалась следующими величинами (табл. 1.2).

Таблица 1.2

Обеспеченность основных нефтедобывающих стран

Страна	Обеспеченность, лет	Страна	Обеспеченность, лет
Великобритания	4,7	Кувейт	129
Венесуэла	69	Мексика	51
Египет	12	Нигерия	30
Индонезия	106,5	Норвегия	8
Иран	67	ОАЭ	124
Канада	7,5	Саудовская Аравия	89
Китай	22	США	9,4

Россия по запасам нефти занимает второе место в мире, а запасы азиатских стран СНГ составляют 1,2 % от мировых.

Изменения, произошедшие в экономике России, а также реорганизация управления отраслей ТЭК объективно изменили взаимоотношения предприятий, акционерных обществ с администрациями регионов, городов, общественными группами и населением в вопросах сохранения окружающей природной среды, снижения вредного воздействия на нее.

Стабильная работа предприятий, развитие их и строительство новых в большой степени зависит от учета экологического фактора, мнения общественности, населения, активного взаимопонимания с органами природоохранного надзора.

Начало XXI века в России было известно более 1800 нефтяных и газовых месторождений. Около 84 % из них приходится на сушу, около 16 % – на шельфы акваторий. В континентальной части России выделяется шесть крупных нефтегазоносных регионов. около 68 % ресурсов и запасов страны сосредоточено в Западно-Сибирском регионе.

Говоря о природном горючем газе, следует отметить, что начальные ресурсы свободного и попутного природного горючего газа могут на отдельных месторождениях превышать 80 % от общего объема залежей.

Экономически извлекаемые известными методами разработки и содержащиеся в материковых и шельфовых (до изобаты 500 м) районах зарубежных стран запасы природного газа оценены в 336 трлн. м³. Учет более глубоководных перспективных акваторий позволяет увеличить начальные ресурсы природного газа до 546 трлн. м³. В понятие «ресурсы» включаются запасы, соответствующие отечественным категориям А, В, С₁ и С₂.

Ресурсы природного газа обнаружены на всех континентах: 42,9 % их общего количества сосредоточено в недрах Азии; на долю Северной и Южной Америки приходится 31,9 %, Африки – 9,8 %, Австралии и Океании – 8,3 %, Европы – 7,1 %. Среди отдельных стран ведущее место принадлежит США – 11,7 % суммарных ресурсов мира (без России); далее следуют Иран (9 %), Австралия (7,4 %), Ирак (6,1 %), Китай (4,7 %), Бразилия (4,5 %), Канада и Катар (по 4,2 %), Саудовская Аравия и Венесуэла (по 3,7 %).

На долю этой десятки приходится 59,2 % суммарных ресурсов зарубежья. В государствах СНГ (кроме России) наибольшими ресурсами обладают Казахстан (2,4 % мировых), Туркменистан (2,2 %) и Узбекистан (1,5 % суммарных ресурсов зарубежного мира).

Подтвержденные запасы свободного и попутного природного газа установлены в 102 государствах. Около половины всех подтвержденных запасов сконцентрировано в развивающихся странах, около 40 % – в странах с экономикой переходного типа и лишь около 8 % – в промышленно развитых капиталистических странах.

Всего в мире на начало насчитывается более 26 500 газовых месторождений, подавляющее большинство которых (около 92 %) – мелкие, к категории гигантских (с запасами свыше 140 млрд. м³) и супергигантских (с запасами свыше 1,4 трлн. м³) относится всего 0,4 % месторождений.

В последней категории по всему миру известно 15 месторождений, 9 из которых расположены в странах СНГ, 4 – в районе Персидского залива. Из 87 гигантских месторождений 35 расположены на территории СНГ, 15 – на Ближнем и Среднем востоке, 9 – в США, 7 – в Канаде, по пять – в Западной Европе и Австрало-Азиатском регионе. На территории СНГ на ту же дату насчитывалось 756 месторождений, 65 % которых относилось к категории мелких.

По обеспеченности добычи среди отдельных государств абсолютное первенство принадлежит Нигерии – 775 лет, но столь высокий показатель получился не за счет величины запасов, а из-за скромных объемов нынешней добычи газа в стране. Очень высока обеспеченность добычи природного газа в регионе Персидского залива (кроме Бахрейна): Иран – 600 лет, Катар – 526 лет, Кувейт – 250 лет, ОАЭ – 215 лет, Саудовская Аравия – 134 года, Оман – 127 лет; обеспеченность добычи в Ираке свыше 900 лет, но это объясняется ограниченностью добычи в результате применения экономических санкций.

Высока обеспеченность добычи в некоторых государствах Азии (Китай – 95 лет, Малайзия – 66 лет, Пакистан – 57 лет), Африки (Алжир – 60 лет, Египет – 57 лет), Латинской Америки (Венесуэла – 133 года,

Мексика – 67 лет, Колумбия – 58 лет). Среди европейских стран наиболее высока обеспеченность Норвегии – 43 года.

Подтвержденные запасы природного газа в России – 35 % мировых.

Из других стран СНГ значительными запасами природного газа обладают Туркмения (2 % мировых), Узбекистан (1,3 %), Казахстан (1,2 %), Украина (0,9 %).

Около трех четвертей начальных суммарных ресурсов (НСР) природного газа в России обнаружено на суше и только 25 % – в акваториях омывающих Россию морей. Более трех четвертей подтвержденных запасов природного газа в России приходится на долю Западно-Сибирского региона, около 10 % – на Урало-Поволжский регион и около 5 % – на Восточную Сибирь. Обеспеченность запасами России превосходит средний мировой уровень и составляет 80 лет. Среди других стран СНГ наиболее высокая обеспеченность Казахстана (327 лет), но здесь она обусловлена малым объемом добычи. В других располагающих значительными запасами газа бывших советских республиках обеспеченность преимущественно ниже средней мировой; только в Туркменистане она составляет 90 лет, тогда как показатели других стран заметно ниже: Украина – 64 года, Узбекистан – 39 лет, Азербайджан – 19 лет.

Ресурсная база природного газа характеризуется высокой степенью концентрации запасов в отдельных регионах и крупных месторождениях, что создает хорошие условия для добычи и транспортировки газа по трубопроводам.

Следующий важный топливно-энергетический и химический экономический ресурс – ископаемые угли, запасы которых есть на всех континентах, шельфе морей и океанов, а иногда и в их глубоководных частях. При этом 2/3 запасов представлено каменными углями, свыше 30 % запасов – бурыми углями. Запасы угля концентрируются в отдельных бассейнах, народно-хозяйственная значимость которых определяется рядом факторов. К ним относятся: количество запасов, качество углей, горнотехнические условия, географическое положение, наличие потребителей.

Сегодня одной из тенденций развития угольной промышленности является рост добычи бурых углей. В настоящее время благодаря выполненным научно-исследовательским работам представляются реальными два пути их использования.

Во-первых, создание крупнейших электростанций, вырабатывающих дешевую электроэнергию для передачи в центральные районы страны. Во-вторых, получение из бурых углей полукокса, отличающегося высокой теплотой сгорания и выдерживающего транспортировку на значительные расстояния.

По приблизительным оценкам прогнозные ресурсы угля в мире на 1996 г. составляли около 32,5 трлн. т. (в том числе: на суше 24,5 трлн. т., бурых углей – 8,4 трлн.т). Среди отдельных стран наиболее крупными прогнозными ресурсами угля (в трлн. т.) обладают следующие страны (табл. 1.3).

Таблица 1.3

Страны с наибольшими прогнозными ресурсами угля

Страна	Ресурсы, трлн. т.	Страна	Ресурсы, трлн. т.	Страна	Ресурсы, трлн. т.
Китай	6,5 (1,44)*	США	3,6 (2,31)	Канада	0,58
Россия	4,45 (1,32)	Австралия	1,5	Великобритания	0,38

* в скобках – прогнозные ресурсы бурого угля

Суммарные мировые ресурсы коксующихся углей превышают 1 трлн. т., а общие запасы углей всех типов в 83 странах на начало 1996 г. составляют 5,5 трлн. т., подтвержденные – 1,75 трлн. т. Общие запасы каменных углей (в том числе антрацитов) составляют 4,33 трлн. т. подтвержденные – 1,39 трлн. т. бурых углей – 1,17 трлн. т. и 0,36 трлн. т., соответственно.

Максимальными подтвержденными запасами бурых углей обладают Россия, Германия, Австралия, США и Китай.

Обеспеченность современного уровня мировой добычи подтвержденными запасами каменного угля составляет около 190 лет, а бурого угля – 275 лет (табл. 1.4).

Таблица 1.4

Обеспеченность отдельных стран каменным углем
при современном уровне добычи

Страна	Обеспеченность	Страна	Обеспеченность
Канада	555	ЮАР	286
Великобритания	436	США	216
Бразилия	1008	Польша	107
Мексика	155	Индия	147
Россия	370	Китай	114

Как уже было сказано, Россия обладает самыми крупными в мире вероятными ресурсами каменного угля, составляющими 30 % от мировых (5,3 трлн. т). Разведанные же запасы угля в России составляют 202 млрд. т. (12 % от мировых). По этому показателю Россия занимает 3-е место в мире после США (445 млрд. т.) и Китая (272 млрд. т.).

Так как уголь, в том числе, используется в теплоэнергетике и просто как топливо, несколько слов скажем еще о двух компонентах топливно-энергетических ресурсов: торфе и сланцах.

Отметим, что торф – единственный из всех видов топлива относится к группе возобновимых ресурсов. В России сосредоточено свыше 50 % мировых запасов торфа. Основное направление использования торфа – энергетика. Ресурсы торфа изучены достаточно. Они позволяют организовать добычу в размере до 600 млн. т. в год.

Сланцы по калорийности уступают другим видам топлива. Основные запасы сланцев сосредоточены в северо-западной части РФ. Наряду с использованием торфа и сланца в качестве сырья для энергетической промышленности в последние годы их широко стали применять в химической промышленности для производства масла, газа, мазуты, смол, медицинских препаратов.

Следующий ресурс (крайне важный для развития атомной энергетики) – уран. Прогнозные ресурсы урана в пределах площадей известных рудных районов мира оцениваются в 2448 тыс. т. Наиболее полные и достоверные данные по запасам урана в мире приведены в последнем издании «красной

книги» МАГАТЭ. На начало XXI в. общие запасы урана, сосредоточенные в более чем 600 месторождениях 44 стран, составляли 4515,58 тыс. т. они известны на всех континентах, однако наибольшее их количество сосредоточено в Азии, Австралии и Северной Америке.

Первое место в мире по запасам урана занимала Австралия, далее – Казахстан, на третьем месте – Канада. На долю этих трех государств приходилось 46 % общих мировых запасов урана. А доля первой десятки стран, обладающих наибольшими запасами, в число которых входят также США, ЮАР, Намибия, Россия, Бразилия, Узбекистан и Украина, равна 85,8 % общих запасов урана.

Обеспеченность подтвержденными запасами уранодобывающей промышленности стран-производителей крайне неравномерна. Среди десяти лидировавших в середине 90-х годов XX века стран-производителей урана по объему запасов, рентабельных для отработки при цене до \$ 80 за 1 кг урана, наиболее обеспеченными (при максимальном уровне добычи) являются Казахстан, Узбекистан и Австралия.

Их подтвержденных запасов хватит на 30–50 лет. У остальных стран лидирующей десятки обеспеченность запасами может быть оценена в 15–30 лет, т.е. большинство этих стран начнут испытывать трудности, связанные с нехваткой разведанных запасов, после 2015 г.

Рассмотрев динамику производства топливно-энергетических ресурсов, можно отметить, что главное направление решения экологических проблем – это энергосбережение, расширение использования экологически более чистых видов топлива и источников энергии, законодательное регулирование в области энергопотребления, нормирование вредных выбросов (сбросов) в окружающую среду и введение экономических санкций за превышение установленных нормативов загрязнения.

Дальнейшее развитие отраслей ТЭК России должно быть направлено на реализацию следующих целей: сокращение на 30–40 % выбросов вредных веществ в атмосферу и прекращение сброса стоков загрязняющих веществ от объектов; стабилизация объемов выбросов в атмосферу «парни-

ковых газов» от предприятий из-за опасности необратимого изменения климата планеты; развитие нетрадиционных возобновляемых источников.

Всеми основными видами руд – железной, марганцевой и хромовой – Россия обеспечена в достаточных размерах. В недрах страны сосредоточена значительная часть мировых запасов железа. Запасы марганцевых руд на территории бывшего СССР составляют 80 % мировых. Эта руда используется для выплавки ферромарганца, включается в состав некоторых сплавов и всех видов чугуна и стали. Все более широкое применение получают хромовые руды, которые обеспечивают стали антикоррозийность, износостойчивость, жаропрочность.

Наиболее важными являются железные руды. Прогнозные и фактические ресурсы железных руд есть в 130 странах. В конце XX в. они составляли 1456 млрд. т. если говорить о континентах, то большая их часть находится в недрах Америки – 33,3 %, далее идут Европа – 29,6 %, Азия – 15,8 %, Австралия и Океания – 12 %, Африка – 9,3 %. данные о ресурсах железных руд в государствах представлены в табл. 1.5.

Таблица 1.5

Страны с наибольшими ресурсами железных руд

Страна	Ресурсы, млрд т	Страна	Ресурсы, млрд т	Страна	Ресурсы, млрд т	Страна	Ресурсы, млрд т
Россия	256	Бразилия	200	Австралия	165	Китай	90
США	150	Индия	100	Канада	100		

По количеству общих и подтвержденных запасов лидирует Россия: 27,6 % и 28,2 % мировых, соответственно. За ней следует Америка, в недрах которой заключено 23,9 % общих и 23,4 % подтвержденных запасов. Близки по уровню запасов Европа – 13,1 % и 15,3 %, Азия – 13,1 % и 14,4 % и Африка – 14,3 % и 10,7 %. Меньше запасов в Австралии и Океании – 8,0 % и 8,0 %.

Подтвержденными запасами 3 млрд. т. и более обладают 11 стран. На их долю приходится 79 % мировых запасов, или 162,3 млрд. т. Процентные доли этих стран в запасах даны в табл. 1.6.

Таблица 1.6

Доля 11 стран в подтвержденных запасах

Страна	доля, %	Страна	доля, %	Страна	доля, %	Страна	доля, %
Россия	28,2	Украина	9,7	США	7,8	Австралия	7,8
Канада	5,8	Бразилия	5,4	Китай	4,4	Казахстан	3,9
Индия	2,6	ЮАР	1,9	Швеция	1,5		

Что касается марганцевых руд, то их ресурсы есть в 56 странах мира. Большая их часть – 67,4 % находится в Африке, 16,2 % – в Европе, 7,8 % – в Азии, 5,6 % – в Америке, 3 % – в Австралии и Океании.

Общие же запасы марганцевых руд известны также в 56 странах мира. Значительная часть – 48,8 % общих запасов и 25,8 % подтвержденных – сосредоточена в Африке; в Европе находится, соответственно, 26,3 % и 45,5 %, в Азии – 12,6 % и 16,3 %, в Америке – 8,4 % и 6,1 %, в Австралии и Океании – 2,5 % и 3,6 %.

В России имеется 1,4 % общих и 2,7 % подтвержденных мировых запасов. Обычно выделяют восемь стран, в каждой из которых подтвержденные запасы превышают 150 млн. т. в недрах этих государств сосредоточено 87,6 % мировых запасов (табл.1.7).

Таблица 1.7

Распределение запасов марганца
в наиболее обеспеченных странах

Страна	Доля, %	Страна	Доля, %	Страна	Доля, %	Страна	Доля, %
Украина	42,2	ЮАР	19,9	Казахстан	7,3	Габон	4,7
Грузия	3,7	Австралия	3,5	Бразилия	3,5	Китай	2,8

Ресурсы хромовых руд выявлены в 37 странах, в 25 из них оценены количественно и составляют 15.3 млрд. т. Ресурсная база этих руд очень концентрирована по странам: только на ЮАР приходится почти 80 % мировых ресурсов хромовых руд, 13 % – на Казахстан и Зимбабве.

Крупные ресурсы относительно бедных, но достаточно хорошо обогатимых хромовых руд есть в США, России, Гренландии. Подтвержденные запасы хромитов, разведанные более чем на 300 месторождениях 27 стран, составляли на начало XXI в. 1,8 млрд. т. Степень их концентрации также высока: на три страны: ЮАР, Казахстан и Зимбабве – приходится 85 % мировых запасов. Несмотря на наличие крупных ресурсов хромовых руд, в США их подтвержденные запасы пока вообще отсутствуют, а в России разведаны запасы лишь по небольшим месторождениям в Пермской области с низкосортными рудами.

Обеспеченность максимально достигнутого уровня мирового производства товарной хромовой руды подтвержденными запасами хромитов в целом по миру превышает 100 лет. ЮАР и Зимбабве обеспечены запасами на 200 лет, а большинство других добывающих стран – на 50 лет.

1.1.3. Цветные, редкие и благородные металлы и камни

Россия располагает определенными запасами руд цветных металлов. Цветные металлы делятся на тяжелые, легкие, редкие и благородные. К тяжелым металлам относят медь, свинец, цинк, олово, никель, ртуть, кадмий и др. Первые пять названных металлов являются основными.

К легким металлам относятся алюминий, магний, титан. В эту же группу иногда включают литий, калий, бериллий, цезий. Следует отметить, что многие месторождения цветных металлов представлены комплексными рудами – медно-никелевыми, свинцово-цинковыми, медно-цинковыми.

Наряду с основными металлами, в этих рудах часто содержатся также редкие металлы, по стоимости превышающие ценность основных компонентов. По важности для экономического развития на одно из первых мест может быть поставлен алюминий. Алюминиевые руды широко распространены в природе. В земной коре содержится алюминия до 7,5 %. Алюминий содержится в 250 минералах, из которых 40 % относится к силикатным соединениям.

Первое место в запасах алюминиевого сырья занимают бокситы, содержащие от 30 до 70 % глинозема. Затем следуют нефелин-сиенитовые и нефелин-апатитовые руды. Ресурсы алюминиевого сырья известны в 95 странах. Главный вид минерального сырья, обеспечивающий алюминиевую промышленность мира – бокситы. Существует разброс при исчислении общемировых ресурсов бокситов, которые в начале XXI в. оценивались от 55 до 75 млрд. т.

При этом 81 страна обладает ресурсами 98 млрд. т. этого сырья. Запасы бокситов распределены неравномерно: 72 % мировых запасов бокситов сконцентрированы в гигантских, 23 % – в крупных, 5 % – в средних и мелких бокситоносных провинциях планеты.

Среди континентов по общим запасам бокситов лидирует Африка, далее – Америка, где основное количество месторождений приходится на Южную и Центральную Америку, третье место за Азией, далее следуют Австралия с Океанией и Европа. Более 90 % мировых общих запасов бокситов сосредоточено в 18 странах с тропическим или субтропическим климатом.

Уникальными общими запасами обладает Гвинея, а крупными – Австралия, Бразилия и Индия и Вьетнам. В России ощущается дефицит алюминиевого сырья, обусловленный отсутствием крупных месторождений высококачественных бокситов и перспектив их обнаружения.

Следующий важный цветной металл – медь. Основными типами медных руд являются вкрапленные. Большую долю составляют медноколчеданные руды, а свинцовые и цинковые руды обычно сопутствуют друг другу. В нашей стране ресурсы этих полезных ископаемых представлены запасами сульфидных и карбонатных пород.

Начнем с меди. Ресурсы меди в мире составляют 1600 млн. т.; а мировая база запасов меди – 610 млн. т. Основная часть ресурсов меди сконцентрирована в Северной и Южной Америке, а на других континентах ее меньше (табл. 1.8).

Среди зарубежных стран самыми крупными подтвержденными запасами меди располагают Чили – 19,9 % мировых запасов и США – 12,7 %.

Таблица 1.8

Концентрация меди

Континент	Доля меди, %	Континент	Доля меди, %
Северная и Южная Америка	65	Европа	15
Азия	11	Африка	4,5
Австралия и Океания	4,5		

Суммарные прогнозные ресурсы никеля всех стран мира оцениваются в 190–200 млн. т. Кроме того, имеются ресурсы никеля в техногенных рудах, сформировавшихся в результате столетней деятельности предприятий никелевой промышленности.

Общие запасы никеля в 49 странах с выявленными месторождениями никеля (без России) равнялись 127,9 млн. т., а подтвержденные запасы составляли 64,9 млн. т. – 50,7 % от общих запасов. В пятидесяти странах мира выявлено более 300 никелевых месторождений. Мировые запасы никеля крайне неравномерно распределены по странам.

Огромными общими запасами никеля (более 20 млн. т.) обладают Новая Каледония и Куба; крупными запасами (более 10 млн. т.) располагают Индонезия и Канада. На долю этих четырех стран приходится 51,5 % мировых общих запасов никеля. В недрах еще 18 стран заключены запасы от 1 до 10 млн. т., в сумме составляющие 42,6 % мировых общих запасов никеля. Россия, занимая ведущее место в мире по запасам никеля, первое место по добыче, производству никелевых продуктов и их поставкам, оказывает определяющее влияние на мировую конъюнктуру и мировой рынок никеля.

Суммарные мировые ресурсы свинца оцениваются в 15 млрд. т. Большая их часть сосредоточена в США, Австралии, Канаде, Казахстане, Китае, России, Мексике, Индии, ЮАР, Перу, Испании, Польше, Иране, Таджикистане, Узбекистане. Подтвержденные запасы свинца в мире (без России) на начало 1998 г., по оценке составляют 118,3 млн. т., из которых

в Азии сосредоточено 37,7 %, в Америке – 27 %, в Европе – 14 %, в Австралии – 13 %, в Африке – 8 %.

Около 64 % мировых разведанных запасов свинца приходится всего на 8 стран, каждая из которых располагает запасами металла свыше 5 млн. т.: это Австралия, Казахстан, Россия, США, Канада, Китай, Индия и ЮАР. В России около 75 % подтвержденных запасов располагается в крупных месторождениях восточной Сибири.

Совокупные мировые ресурсы цинка по данным к началу 1998 г. оценивались в 1,8 млрд. т. Общие запасы цинка в мире (без России) составляют 471,6 млн. т., из которых в Азии – 37,6 %, в Америке – 29,1 %, в Европе – 14,1 %, в Африке – 7,6 %, в Австралии – 11,6 %. Три четверти общих запасов цинка (76 %) находится в 13 странах, в каждой из которых они превышают 10 млн. т.

Около 62 % разведанных мировых запасов цинка находится в 8 странах, среди которых первое место занимает Россия, далее следуют Австралия, Казахстан, Канада, США, Китай, Индия и ЮАР. Запасы цинка в каждой из этих стран превышают 10 млн. т. Россия занимает первое место по подтвержденным запасам цинка. Около 51 % запасов цинка России находится в Восточно-Сибирском регионе; значительные запасы имеются на Урале, на третьем месте находится Западно-Сибирский регион. Второе место в мире занимает Австралия (14,6 % мировых).

Ресурсы олова выявлены в недрах 59 странах мира, из них около 58 % сосредоточено в 18 странах Азии, 22 % – в семи странах Америки, 10 % – в 24 странах Африки, почти 7 % – в девяти (включая Россию) странах Европы, около 3 % – в Австралии. Данные о странах с наиболее крупными ресурсами олова приведены в табл. 1.9.

Минерально-сырьевая база оловодобывающей промышленности мира характеризуется весьма высокой степенью концентрации запасов в сравнительно небольшом количестве стран. Так, более 84 % мировых подтвержденных запасов сконцентрировано в семи странах, из них в Китае – 22,2 %, Бразилии и Малайзии – по 16,6 %, Индонезии – 10,4 %, Таиланде – 8,3 %, Боливии – 6,2 %, Австралии – 4,2 %.

Таблица 1.9

Страны с крупнейшими ресурсами олова

Страна	Ресурсы олова, млн. т.	Страна	Ресурсы олова, млн. т.
Китай	4,5	Бразилия	4,5
Малайзия	4,5	Индонезия	4,0
Таиланд	3,5	Заир	2,0
Боливия	1,7	Австралия	1,0

В России почти 95 % разведанных запасов олова сосредоточено в Дальневосточном регионе. Показатель обеспеченности современного уровня производства олова в концентратах подтвержденными запасами по миру в целом составляет около 30 лет. Показатели для основных стран-производителей представлены в табл. 1.10.

Таблица 1.10

Показатели обеспеченности оловом основных стран-производителей

Страна	Обеспеченность, тыс. т	Страна	Обеспеченность, тыс. т
Малайзия	150	Китай	22
Индонезия	25	Австралия	37
Бразилия	45	Боливия	18

В России, несмотря на обеспеченность разведанным и запасами олова в целом, большинство из действующих предприятий характеризуется низким значением этого показателя.

Важным стратегическим ресурсом является вольфрам. Его ресурсы, выявленные в недрах 56 стран мира, из которых 54 % сосредоточено в Азии, 23 % – в Европе, 18 % – в Америке, 3 % – в Австралии и Океании, 2 % – в Африке. Данные о странах с крупнейшими ресурсами вольфрама приведены в табл. 1.11.

Таблица 1.11

Ресурсы вольфрама в странах мира

Страна	Ресурсы, млн. т.	Страна	Ресурсы, млн.т.
Китай	4,0	Казахстан	2,2
Канада	1,2	США	0,5

Первое место в мире по запасам вольфрама занимает Китай, в котором выявлено 220 месторождений вольфрама. В России разведано более 90 вольфрамовых месторождений, из них на долю 50 коренных приходится более 99 % запасов.

Так называемые «активные» разведанные запасы (рентабельные для отработки в современных условиях) составляют около 75 % балансовых. Более 40 % разведанных запасов вольфрама сконцентрировано на Северном Кавказе, почти 30 % – в Забайкалье, 10 % – в Приморском крае, 9 % – в Якутии, остальные на Чукотке, Алтае, Урале.

Обеспеченность современного уровня производства вольфрама в концентратах подтвержденными запасами в целом по миру в начале XXI в. составляла более 60 лет. Развитые страны с учетом низкого уровня их производства обеспечены на 270 лет развивающиеся страны – на 95, страны с плановой и переходной экономикой – на 45 лет (табл. 1.12).

Таблица 1.12

Показатель обеспеченности вольфрамом основных стран-производителей

Страна	Обеспеченность, тыс. т.	Страна	Обеспеченность, тыс. т.
Боливия	40	Австралия	10
Португалия	20	Перу	29
Китай	30	в мире	60

Ресурсы молибдена, выявлены в 35 странах мира. Самые большие выявленные ресурсы молибдена находятся в США – 5,6 млн. т. или 23 % всех мировых ресурсов. Общие запасы молибдена, учтенные в 27 странах мира (без России) оценивались в 12,86 млн. т., в том числе подтвержденные – 8,2 млн. т., или 64,1 %.

Доля общих запасов в мировых ресурсах составляет 52,6 %, подтвержденных – 33,7 %. Распределяются запасы молибдена по континентам так: в Америке находится 69 % общих и 67,5 % подтвержденных запасов, в Азии – 30 % и 31 %; Австралии и Океании – 0,8 % и 1,2 %; в Африке – 0,1 % и 0,2 %; в Европе – 0,1 % и 0,1 %.

Следующий ресурс – кобальт, выявленные мировые ресурсы которого составляют около 11 млн. т. Ведущее место здесь занимает Россия. В ее недрах заключено 38 % общих и 46,4 % подтвержденных запасов кобальта всех зарубежных стран. Далее следуют: Америка – соответственно, 25 % и 27,6 %; Азия – 17,6 % и 10,3 %; Австралия и Океания – 13,5 % и 10,5 %, Европа – 5,8 % и 4,8 % общих и подтвержденных запасов. Основная часть общих и подтвержденных запасов кобальта сосредоточена в недрах Заира, Кубы, Новой Каледонии, США, Индонезии, Замбии.

Выявленные в 48 странах ресурсы титана на начало XXI века оцениваются в 1,23 млрд. т. Большая часть ресурсов титана в ильмените заключена в недрах Австралии, Индии, Канады, Китая, Новой Зеландии, Норвегии, США, Сьерра-Леоне, ЮАР и Украины; основные ресурсы титана в рутиле установлены в Австралии, Индии, США, Сьерра-Леоне и ЮАР.

По общим запасам титана полных статистических данных нет. Подтвержденные запасы титана, разведанные в 20 странах (без России), составляли 609,3 млн. т. и распределялись по регионам следующим образом: Америка – 33,4 % мировых подтвержденных запасов, Океания – 22 %, Азия – 17,5 %, Африка – 15,8 % и Европа – 11,3 %.

Крупнейшими в мире запасами титана, превышающими 100 млн. т. диоксида, обладает Австралия. В России основная часть запасов титана заключена в россыпных месторождениях.

Крупными запасами выделяется Ярегское месторождение. Несколько россыпных комплексных месторождений разведано в европейской части страны и в Западной Сибири. Достигнутый уровень мировой добычи титановых минералов и прогнозируемый 2–3 %-ный годовой рост их добычи обеспечены промышленными запасами на длительную перспективу, но региональные проблемы, связанные с обработкой

эксплуатируемых месторождений, заставляют вести геологоразведочные работы на флангах и глубоких горизонтах месторождений, в районах горных предприятий и перспективных рудных провинциях.

К благородным металлам относят золото, серебро, платину и платиноиды. Сегодня Россия остается одним из крупнейших в мире производителей драгоценных металлов и драгоценных камней. На начало XXI в. мировые прогнозные ресурсы золота (кроме запасов) оценивались в 105–180 тыс. т. Предполагается, что основная их доля – 40–60 тыс. т заключена в глубоких горизонтах золотоносных конгломератов, не вскрытых шахтами, а в недостаточно изученных однотипных месторождениях района Витватерсранд (ЮАР).

В Азии главные ресурсы золота (всего 33–51 тыс. т.) заключены в недрах России, Китая (7–10 тыс.т.) и Киргизии (5–7 тыс.т). На американском континенте ресурсы золота оцениваются в 24–45 тыс. т. Основная часть их распределяется между Бразилией (5–10 тыс. т.), США (5–7 тыс. т.), Канадой (3–5 тыс. т.), Чили и Венесуэлой (по 2–5 тыс. т. в каждой).

Ресурсы Австралии и Океании оцениваются в 7–10 тыс. т. золота, в том числе в Австралии 3–5 тыс.т. и Папуа–Новой Гвинее 3–5 тыс. т. В Европе наиболее перспективны территории Украины (до 0,5 тыс. т) и российской части Карелии (0,5–1.0 тыс. т.). Между общими и подтвержденными запасами в мире установилось соотношение 1 : 0,56.

Мировые запасы золота составили на начало XXI в. 87,1 тыс. т., а подтвержденные – 48,9 тыс. т. Мировая база запасов золота оценена горным бюро и геологической службой США в 61 тыс. т, в том числе данные по странам приведены в табл. 1.13).

Таблица 1.13

База запасов золота в ряде стран

Страна	База запасов, тыс. т.	Страна	База запасов, тыс. т.
США	5,9	Узбекистан	3,3
Канада	3,3	Россия	3,4
Австралия	3,7	Бразилия	1,2

Отметим, что мировая добыча золота за последнее десятилетие удвоилась. По оценкам специалистов вашингтонского института золота, за период с 1990 по 1995 гг. мировое производство золота повысилось на 12 % и достигло 2255 т.

В середине 90-х гг. прошлого века мировым лидером по производству золота оставалась ЮАР – 518 т (23 % мирового производства), затем следовали США – 338 т (15 %), Австралия – 248 т (11 %), страны СНГ – 223 т (10 %), Канада – 157 т (7 %), Китай – 135 т (6 %).

Прогнозные ресурсы золота в России оцениваются в 150 тыс. т. По разведанным месторождениям (около 5 тыс. т.) Россия отстает лишь от ЮАР и значительно превосходит Австралию и Канаду. Обеспеченность разведанными запасами золота в целом по России составляет около 30 лет. В конце 1970-х годов СССР достиг рекордного уровня добычи золота – 280 т. в год.

Советский Союз был второй (18 % мировой добычи) после ЮАР золотой державой мира. После распада СССР и отделения Средней Азии и Армении, ежегодно приносивших в казну 70–75 т. золота, Россию обогнали США и Австралия. В середине 90-х годов XX в. Россия занимала 5-е место в мире по объему добычи золота, а ее доля в мировой добыче золота составляла 6–7 %. добыча золота осуществляется на территории 28 регионов России, однако, 80 % золотодобывающих предприятий находятся в районах крайнего Севера.

С начала 90-х гг. XX в. в динамике добычи золота в России в целом прослеживается тенденция к понижению. В 1992 г. было произведено 146,1 т, в 1993 г. – 149,5 т, в 1994 г. – 142,6 т. в 1995 г. При квоте добычи в 162 т фактически было добыто лишь 101,3 т золота, кроме того, на предприятиях цветной металлургии попутно добыто 5,6 т золота и из лома и отходов произведено 4,1 т.

В настоящее время в отрасли работает около 900 золотодобывающих предприятий, в том числе 340 артелей старателей. В начале XXI в. около 60 % добываемого в России золота приходилось на старателей. Следует обратить внимание на достаточно низкий уровень производительности

труда в отрасли. На одного старателя приходится в среднем 2 кг добытого золота, на государственных предприятиях этот показатель составлял 300–400 г. Для сравнения, в Австралии, где добыча ведется круглый год, на одного работающего приходится 18 кг золота.

В Российской золотодобывающей отрасли идет серьезная структурная перестройка. Если раньше 85 % металла добывалось из россыпных месторождений и 15 % – из рудных, то теперь акцент делается на разработку рудных запасов. Это связано, во-первых, с тем, что большая часть золота (80 %) сосредоточена в рудах, а во-вторых, при разработке рудных месторождений требуется меньше капитальных вложений, в том числе иностранных, и значительно меньше ущерб окружающей среде.

Начиная с 1992 г., из-за резкого сокращения объема геолого-разведочных работ, добыча золота не компенсируется приростом запасов. По оценкам Вашингтонского института золота ежегодная добыча золота в мире к 2000 г. составила примерно 2580–2600 т. мировые достоверные запасы серебра составляют 150 тыс. т, основные страны, где сосредоточены эти запасы: США, Мексика, Канада, Перу.

Годовая добыча серебра в конце XX в. составляла 8 тыс. т. мировые ресурсы серебра оцениваются в 1,3–1,4 млн. т. Более точная оценка затруднена тем, что около 2/3 мировых ресурсов серебра связано с месторождениями цветных металлов – меди, свинца и цинка; в публикациях об этих металлах сведения о ресурсах серебра часто отсутствуют. К основным странам-держателям запасов серебра принадлежат: Польша, США, Мексика, Австралия, Канада, Казахстан, Перу, Таджикистан, Боливия. В недрах этих стран сосредоточено 64,4 % мировых подтвержденных запасов.

Из собственно серебряных месторождений добывается около 16 % серебра, из месторождений свинца и цинка попутно – 41 %, из месторождений меди – 28 %, из месторождений золота – 15 % серебра. В России основные запасы серебра сосредоточены в серебряносодержащих комплексных рудах месторождений цветных металлов и золота (73 %). Собственно серебряные месторождения включают в себе 27 % запасов.

Прогнозные ресурсы металлов платиновой группы (МПГ) в мире (без запасов) оцениваются от 40 до 59 тыс. т. основная доля прогнозных ресурсов – около 39–48 тыс. т (97 % мировых) приходится на семь стран: ЮАР – 15–20 тыс. т; США – до 9–10 тыс. т; Зимбабве – до 7–8 тыс. т; Россию, Китай – до 800–1500 т.; Гренландию – до 700–1000 т; Канаду – до 500–1000 т. Кроме того, значительные ресурсы прогнозируются в Северной и Южной Европе (300–500 т), в Азии (200–300 т), в Африке (до 100–300 т), в Австралии и Океании (до 300–500 т), в Южной Америке (200–300 т).

Следует подчеркнуть, что на мировом рынке роль платины как драгоценного металла и как сырья для высокотехнологичных отраслей растет, поскольку ее техническое применение значительно превосходит возможности золота. Запасы алмазов известны в 43 странах мира.

В 26 из них, обладающих промышленно значимыми скоплениями алмазов, выявленные ресурсы составляют более 5 млрд. каратов. Около 62 % ресурсов алмазов сосредоточено в Африке, более 15 % – в Америке, около 10 % – в Австралии и только 1,5 % – в Азии. В этих регионах они распределены также весьма неравномерно. Значительная часть ресурсов алмазов находится на территориях всего 8 стран: Намибии (около 20 %), Анголы (около 16 %), Канады (около 14 %), России, Ботсваны (12 %), Австралии (10 %), Заира (6 %) и ЮАР (4 %).

Общие запасы алмазов, установленные в 25 странах мира (без России), на начало XXI в. составляют более 1,6 млрд. карат. Основная их часть – 68,8 % – сосредоточена в Африке, около 20 % – в Австралии, 11,1 % – в Южной и Северной Америке; на долю Азии приходится только 0,3 %. Почти 95 % запасов приходится всего на 6 стран: Ботсвану – 30,8 %, Австралию – 20 %, Анголу – 15,1 %, Заир и Канаду – по 9,8 %, ЮАР – 9,5 %.

Россия по запасам алмазов занимает первое место в мире. В середине 90-х гг. XX в. запасы алмазов в России оценивались в 200 млн. карат (суммарные мировые запасы составляли примерно 270 млн. карат).

Общий годовой объем мировой добычи алмазов в конце XX в. составил в 110 млн. карат, на сумму \$ 5,5 млрд. На долю России приходится

около 20–25 % мировой добычи алмазов, а по их добыче страна занимает второе место в мире после ЮАР.

Ежегодный прирост добычи алмазов в России в середине 90-х гг. XX в. составлял 7 % и оценивался в \$ 1,3 млрд. В России имеется много перспективных алмазоносных районов, однако, до сих пор основным остается республика Саха (Якутия). на созданную в 1993 г. компанию «Алмазы России – Саха» приходится до 99,8 % общей добычи алмазов в России. В настоящее время компания разрабатывает 5 коренных месторождений и 2 россыпи.

Успешно эксплуатируются трубки «Мир», «Удачная», «Сыкытанская». Перспективным является недавно открытое крупное месторождение – трубка «Ботубинская». В 1995 г. началась опытно-промышленная разработка одного из крупнейших в мире месторождения алмазов в Архангельской области (Беломорье), названное в честь М. В. Ломоносова.

Запасы драгоценных камней на этом месторождении оцениваются в несколько десятков миллиардов долларов. При разработке месторождения, кроме традиционного карьерного метода добычи, планируется использовать два более экологических способа – бурение скважин большого диаметра и гидродобычу.

Россия единственная страна в мире, осуществляющая одновременно добычу, переработку и экспорт алмазного сырья и бриллиантов. За относительно короткий период времени в России фактически с нуля созданы две отрасли мирового значения: алмазодобыча (с 1955 г.) и гранильная промышленность (с 1967 г.). Мировой рынок бриллиантов оценивается более чем в \$ 10 млрд.

1.1.4. Агрохимические ресурсы

Агрохимические ресурсы относятся к группе горно-химического сырья. В нее входят ресурсы фосфоритов, серы, апатитов, калийных и

поваренных солей, брома, йода и др. По большинству видов названных полезных ископаемых Россия занимает одно из ведущих мест в мире.

Концентрация мировых запасов фосфатных руд достаточно высока: почти две трети общих и около половины подтвержденных запасов сосредоточены в развивающихся странах, в то время как развитые страны обладают всего 12 % общих и менее чем 20 % подтвержденных запасов.

Размещение фосфатных руд по континентам также весьма неравномерно. Более 40 % их сконцентрировано в Африке, в то время как Австралия и Океания обладают всего 2 % общих запасов. Соотношение апатитовых и фосфоритовых руд в мире приблизительно 1 : 4 в общих и 1 : 5 в подтвержденных запасах, а без учета апатитовых руд России оно достигает 1 : 9.

Крупными запасами апатитовых руд обладают всего две страны: Россия, где соотношение апатитовых и фосфоритовых руд обратное таковому в мире – 4 : 1 в общих и 5,7 : 1 в подтвержденных запасах, благодаря уникальному Хибинскому апатитовому месторождению, и ЮАР, где фосфор добывается только из апатита. Руды фосфора распространены в мире крайне неравномерно: бот четверти общих и пятая часть подтвержденных запасов фосфатных (только фосфоритовых) руд сконцентрировано в Марокко.

Второе место занимает Россия. Вся фосфатно-сырьевая база, которая сосредоточена в ее европейской части – 11,7 % общих и почти 10 % подтвержденных мировых запасов апатитовых и фосфоритовых руд. Крупными запасами обладает Перу – 7,5 % мировых, однако, подтвержденные запасы составляют всего 2 % мировых.

Запасы фосфатных руд Казахстана составляют: общие – 5,8 млрд. т., или 7,2 % мировых, подтвержденные – 3,8 млрд. т., или 13,9 %. Далее следуют США – 5,5 % общих и 4,4 % подтвержденных запасов в виде фосфоритов, – и ЮАР – 3,1 % и 9,2 % только апатитовых руд. При уровне производства в конце XX в. обеспеченность запасами фосфора общими (в скобках, если есть такая оценка, – подтвержденными) основных стран-производителей представлена в табл. 1.14.

Таблица 1.14

Обеспеченность запасами фосфора

Страна	Обеспеченность, млн. т.	Страна	Обеспеченность, млн. т.
Россия	1398 (1035)	Тунис	38
Бразилия	256	ЮАР	833 (833)
Израиль	45 (45)	США	96 (27)
Марокко	1072 (295)	Китай	8
Иордания	114 (18)		

Около 80 % ресурсов калийных солей сосредоточено в Канаде, России, Белоруссии, США и Германии, причем более 2/3 обеспеченность, млн. т. в первых двух из этих стран. Можно отметить и Таиланд, где обнаруженные ресурсы калийных солей в 10 млрд. т. Всего же запасы калийных солей подсчитаны в 25 странах мира.

Ресурсы плавикового шпата, выявленные в недрах 49 стран мира к началу XXI в. оцениваются в 480 млн. т., из них почти 29 % сосредоточено в 17 странах Азии, 24,2 % – в 14 странах Европы, 23,5 % – в 11 странах Африки, 22,3 % – в шести странах Америки и 1,2 % – в Австралии.

Более 60 % всех выявленных ресурсов сосредоточено в шести странах: Китае – 70 млн. т., ЮАР – 70 млн. т., США – 55 млн. т., Монголии – 38 млн. т., России – 35 млн. т., Мексике – 34 млн. т.

Мировая минерально-сырьевая база плавиково-шпатовой отрасли характеризуется высокой степенью концентрации запасов в сравнительно небольшом количестве стран. В недрах 10 стран заключено более 76 % мировых подтвержденных запасов плавикового шпата, из них: в ЮАР – 16,3 %, в Китае – 13,6 %, в России – 10,8 %, в Мексике – 10,3 %, в Монголии – 6,5 %, во Франции – 5,4 %, в Испании, Италии, Бразилии и Казахстане – по 3,3 %. Среди основных стран-держателей запасов плавикового шпата ведущее положение в мире занимает ЮАР.

Россия по количеству «активных» разведанных запасов, сопоставимых с подтвержденными запасами зарубежных стран, занимает третье место в мире. Основная часть запасов плавикового шпата,

содержащих 20–70 % флюорита и до 30 %, кальцита сосредоточена в Приморском крае. Важное промышленное значение имеют также месторождения Забайкалья. Обеспеченность современного уровня производства плавикового шпата подтвержденными запасами в целом по миру – около 30 лет.

Обеспеченность ведущих стран-производителей характеризуется следующими значениями: Китай – 8 лет, Мексика – 27 лет, Монголия – 40 лет, ЮАР – 114 лет, Франция – 53 года, Испания – 40 лет, Марокко – 22 года, Россия – 150 лет. Следующий вид сырья включает природный пьезооптический кварц, кварц для плавки и кварц для выращивания искусственных кристаллов.

Добыча природного пьезокварца и кварца для шихты обычно взаимосвязана, так как оба эти продукта получают из кристаллов кварца. Запасы пьезокварца почти целиком сосредоточены в Бразилии, России и Китае. Общие запасы кварца для плавки в мире (без России) можно оценить примерно в 80 тыс. т., из которых в Бразилии находится около 50 %, в Индии – 25 % и на Мадагаскаре – 10 %.

1.1.5. Экономические проблемы использования минеральных ресурсов в России

Следует отметить, что экономические тенденции развития горнодобывающей промышленности характеризуются снижением содержания полезных компонентов в природном сырье, вовлечением в эксплуатацию месторождений с более сложными горнотехническими и климатическими условиями, существенными потерями ценных компонентов при переработке руд и самих полезных ископаемых при добыче, ужесточением требований по охране окружающей среды.

Все это приводит к значительному увеличению общих затрат на добычу минерального сырья и, в конечном итоге, к удорожанию единицы конечной продукции, получаемой из него. В таких условиях на современном этапе развития экономики России остро встает проблема

повышения эффективности использования минерально-сырьевого потенциала.

Наличие в экономическом регионе прочих природных ресурсов помимо запасов минерального сырья и топлива, например, земельных и водных, может быть, и не связано напрямую с производством. Однако они тоже представляют интерес с экономической точки зрения, в частности, как природные ресурсы, обеспечивающие потребление, а также использование трудовых ресурсов.

Таким образом, для фиксации экономического потенциала региона они представляют большой интерес, при этом отметим, что трудовые ресурсы также должны включаться в оценку экономического потенциала региона. Созданные в прошлые годы инфраструктура и производственные мощности по добыче и производству нефти, природного газа, каменного угля, железной руды, цветных и благородных, металлов, алмазов, агрохимического сырья пока обеспечивают внутренние потребности экономики. России, а также позволяют поставлять значительную часть минерального сырья на внешний рынок.

Если же рассматривать топливно-энергетические ресурсы мира, то наиболее велики запасы угля. По некоторым геологическим оценкам его запасы составляют 9–11 трлн. т. (условного топлива). Примерная сумма разведанных запасов 1,2 трлн. т., что существенно меньше геологических. Надо заметить, что стоимость добычи угля в силу объективных причин, связанных с увеличением глубины залегания, увеличением доли сопутствующих пород, и т. д., будет возрастать. Динамика добычи угля в значительной степени зависит от состояния мирового рынка энергоносителей и соотношения цен на них.

Если пронаблюдать за динамикой изменения удельного веса угля в общей совокупности, то можно заметить тенденцию к вытеснению последнего сначала нефтью, затем гидроэлектроэнергией, а еще позднее и атомной энергией. Параллельно замечен удельный рост добываемой нефти: с 2 % в начале XX в. до 35 % в XXI в., – что вполне объяснимо в силу развития способов добычи. В то же самое время доля угля уменьшилась с 55 % до 30 %.

Во время нефтяных катаклизмов (например, нефтяного кризиса 70-х гг.) интерес к углю как к энергоносителю периодически возрастает. Несколько иная картина, характерна для нефти, которая является более удобным и выгодным энергоносителем по теплотворной способности. И именно в этой связи нефть является основным топливно-энергетическим ресурсом.

После второй мировой войны были открыты крупнейшие месторождения нефти в Арабских странах, странах Северной Африки, Нигерии, на шельфах Юго-Восточной Азии, в северной Европе, в Татарстане, Западной Сибири. В целом нефть нужно рассматривать не только как энергетический ресурс, но и как очень важное сырье для органического синтеза.

Важнейшим сырьевым материалом для черной металлургии является железная руда. Несмотря на бурное развитие металлургии на базе лома, железная руда, наряду с коксом и углем, остается и видимо в ближайшем будущем останется важнейшим сырьевым ресурсом. Структура горнорудного дела за последние три десятилетия изменилась.

Экспорт руд за этот период возрос в четыре раза. Экспорт руд все более сосредотачивается на четырех месторождениях в Австралии и Бразилии. Этот факт имеет большое значение для некоторых производителей Европы, работающих на привозных рудах. Для большей наглядности можно рассмотреть распределение месторождений.

Приведенные выше данные показывают, что наряду с известными месторождениями в США, Канаде, Бразилии, Индии, Африке значительным потенциалом обладает также Россия и Украина, хотя ранее, вследствие политико-экономических различий, этому не придавали значения. Следует также отметить, что данные статистические значения, приведенные горным бюро США, отражают количество руды в тоннах, что не дает информации о количестве железа, ввиду разницы в концентрациях последнего в различных географических разновидностях руды.

По показателю обеспеченности активными запасами (соотношение запасов к текущей годовой добыче), разработка которых экономически

целесообразна по критериям мирового рынка, Россия по основным видам минерального сырья заметно уступает отдельным зарубежным странам. Только по природному газу, золоту, серебру и алмазам этот показатель выше общемирового. По многим видам минерального сырья обеспеченность составляет всего 25–50 лет, а по свинцу, цинку, сурьме и россыпному золоту обеспеченность весьма низкая – менее 20 лет.

Кроме того, на территории России отсутствуют отвечающие современным требованиям промышленности разведанные запасы марганцевых, хромовых, циркониевых руд, высококачественных каолинов, барита, слюды-мусковита. Потребность промышленности России в марганце, хrome, ртути, сурьме, титане и ряде других видов минерального сырья почти полностью обеспечивается поставками из бывших союзных республик. По такому важному показателю ресурсонасыщенности экономики страны – количеству потребляемых ресурсов или продуктов их первичной переработки на душу населения – Россия значительно уступает промышленно развитым странам.

В частности, в начале XXI века в России на душу населения приходилось: угля 2,5 т. (в США – 3,5 т, Германии – 6,2 т.), алюминия – 10 кг (в США – 15,5 кг, Германии – 26 кг., меди – 4,6 кг. (в США – 7,3 кг., Германии – 13,7 кг.), фосфорных удобрений – 16 кг. (в США – 157 кг., Германии – 122 кг.).

В мировом масштабе, по оценкам зарубежных исследователей, добыча и потребление минерального сырья будут возрастать, хотя и более низкими темпами, чем в 70–80 гг.

Существенный урон народному хозяйству наносит низкая комплексность (по отношению к мировому уровню) в использовании добытых полезных ископаемых. В частности, потери попутного газа и ценных компонентов нефтяных месторождений составляют до 30–50 % от учтенных в недрах запасов. Наиболее значительные потери имеют место на стадии переработки добытых руд.

В отвалах горнодобывающих предприятий безвозвратно теряются многие ценные компоненты, содержащиеся в рудах. Так, в настоящее время

из добытых и прошедших обогащение Хибинских апатитовых руд отбирается и направляется на переработку для получения глинозема лишь 15 % нефелинового сырья, что приводит к потере 2,5 млн. т. глинозема в год. Практически не извлекаются стронций и редкоземельные элементы. При плавке медно-никелевых руд на норильском металлургическом комбинате более 1 млн. т. остродефицитной для России серы выбрасывается в атмосферу.

Здесь же не извлекают достаточно полно платиноиды и кобальт. Крупные объемы серы теряются при добыче природного газа. Ежегодно в стране происходит до 700 крупных разрывов нефте- и газопроводов. При этом теряются от 2 до 3 % всей добываемой в стране нефти и газа. Несмотря на весьма острые проблемы в добывающей промышленности России, именно эта отрасль обеспечивает почти треть валютных поступлений страны.

Как уже было отмечено, основными особенностями природно-ресурсного потенциала России являются, с одной стороны, его многообразие, а, с другой стороны, мы постоянно наблюдаем относительный и абсолютный рост затрат на его эффективное освоение.

Поэтому основной вывод состоит в том, что ключевой предпосылкой для устойчивого развития России, является оптимальное использование имеющегося природно-ресурсного потенциала. В подтверждение этого можно сказать о том, что, например, по объему среднегодового речного стока Россия занимает второе место в мире. А это означает, что запасы пресной воды в реках, болотах и озерах обеспечивают в очень недалекой перспективе (в условиях прогнозируемого мирового тотального дефицита воды) весьма благоприятные условия для развития нашей страны.

Однако сложное состояние национальной экономики в условиях отсутствия целостной научно обоснованной государственной стратегии в сфере природопользования, недоучет особенностей, связанных с разными видами минерально-сырьевых и естественных ресурсов, привели к тому, что текущая практика хозяйствования и управления в отраслях природно-ресурсного комплекса оказалась в очень сложных условиях.

Связано это и с тем, что до сих пор не выработаны эффективные механизмы воздействия на природопользователей за нарушение экологического законодательства. Определенным положительным сдвигом в этом направлении следует считать принятый 10 января 2002 г. Федеральный закон об охране окружающей среды.

При дальнейшем совершенствовании экономического механизма природопользования следует исходить из того, что он, в частности, должен быть направлен на решение следующих задач:

Во-первых, следует оптимизировать спрос на первичное необработанное природное сырье. Это связано, прежде всего, с изменением развития и структуры национальной экономики. В частности, с многократным снижением госзаказа для оборонного комплекса (это повлияло на объемы добычи и производства пьстных и иных металлов).

Во-вторых, следует просчитать и соизмерить все позитивные и негативные последствия, связанные с ростом темпов экспорта природного сырья.

В-третьих, следует осознать, что для ликвидации долгов или одной консервации малорентабельных добывающих или заготавливающих природные ресурсы предприятий, требуются большие затраты. Следует иметь в виду, что в ряде случаев эти предприятия являются дообразующими. В этих условиях следует, в первую очередь, учитывать социальный фактор.

В-четвёртых, следует исходить из того, что целями стратегической государственной эколого-экономической политики должны быть снижение оптимальных уровней воспроизводства, неистощительное, рациональное и сбалансированное потребление и охрана всего комплекса родных богатств. При этом главными критериями в реализации этих целей должна быть ориентация на рост социально-экономического потенциала России и качества жизни населения.

В заключение следует отметить:

- во-первых, реальность такова, что только природные национальные богатства России в последнее десятилетие поддерживали ее экономику, давая ежегодно 70 % валютных поступлений;

- во-вторых, несмотря на то, что это противоречит концепции устойчивого развития, в ближайшей перспективе заместить природно-ресурсный фактор практически нечем;

- в-третьих, из предыдущих факторов следует то, что у нас нет альтернативы кроме повышения эффективности функционирования добывающих и сопряженных отраслей экономики, прежде всего за счет государственного регулирования недропользования и разумного применения рыночных механизмов.

По имеющимся оценкам это позволит не менее чем в 2 раза увеличить эффективность использования ресурсов. Россия, имеющая уникальные по количественным и качественным характеристикам минерально-сырьевой комплекс и уникальные научно-технические заделы, в состоянии реализовать все принципы устойчивого развития и обеспечить высокий уровень жизни всего населения.

1.1.6. Экологическая характеристика естественных природных ресурсов

Под термином «естественные природные ресурсы» объединяются такие категории, как биоресурсы воды и суши, земельные, лесные и водные ресурсы.

Биологические ресурсы. Биологические ресурсы (биоресурсы) относятся к категории абсолютно исчерпаемых и возобновимых природных ресурсов. По имеющимся оценкам, количество известных на сегодняшний день видов жизни на Земле – около 2 млн. единиц, причем фактическое их число, скорее всего, в пять раз больше (за счет еще не открытых видов растительности тропических лесов).

Рассматриваются биоресурсы, имеющие отношение к экономике.

Во-первых, это пищевые растения. Эти виды биоресурсов разнообразны и распространены практически во всех природных зонах России. Однако организованно заготавливаются лишь некоторые из них. Это съедобные грибы и ягодные растения, а также орехи.

Большое значение в качестве пищевого сырья имеет березовый сок. Суммарная площадь диких плодовых и ягодных растений составляет 65 млн. га. с общим среднегодовым биологическим урожаем 6,9 млн. т., в том числе промышленным урожаем, определяемым в 2,5 млн. т. При этом наибольшее хозяйственное значение имеют в настоящее время клюква и брусника, которые занимают площадь 19,9 млн. га. с биологическим урожаем 1,4 млн. т.

Во-вторых, это биоресурсы животного происхождения. Как известно, животные – один из ведущих компонентов экологических систем Земли. В настоящее время известно 1 млн. видов животных, что составляет, по оценке, около половины всех существующих. Фауна позвоночных животных России относительно хорошо исследована и насчитывает более 1300 видов, что составляет около 2,7 % мирового разнообразия.

Число редких и находящихся под угрозой исчезновения видов позвоночных России равно 197 единиц (около 15 % от общего числа видов позвоночных России), что говорит о неблагоприятном состоянии экосистем. В период структурных преобразований в экономике увеличивается риск потери наиболее ценной части этих биоресурсов. В этой группе наиболее изучены млекопитающие.

По своему хозяйственному значению млекопитающие занимают ведущее место среди промысловых природных ресурсов. В основные объекты охоты входит около 60 видов. Из охотничьих ресурсов большое значение имеют также водоплавающие птицы – утки и гуси являются одними из массовых объектов охоты. в соответствии с принципами устойчивого развития в целях сохранения видового разнообразия птиц в России осуществляется охрана естественных сообществ на особо охраняемых природных территориях, включая видовые заказники.

На этих территориях принимаются все возможные меры для снижения антропогенного воздействия на природную среду. Рационализация, восстановление и охрана биологических ресурсов суши требуют, в первую очередь: разработки единой государственной стратегии использования ресурсов растительного и животного мира, которая должна стать основой

для формирования механизма управления ими на федеральном и региональном уровнях; упорядочения охотохозяйственной деятельности применительно к существующим условиям; выполнения обязательств РФ по конвенции о биологическом разнообразии и ряду других международных соглашений; проведения мероприятий по апробации и организации постепенного внедрения платежей за биологические ресурсы в соответствие с действующим законодательством.

В-третьих, это водные биологические ресурсы. В частности, фауна рыб в России достаточно разнообразна, насчитывает 270 пресноводных видов и 400 видов встречается в прибрежных морских водах. В целом это составляет около 2 % мирового разнообразия класса. Среди водных биоресурсов, играющих важную экономическую и социальную роль, особое место занимают рыбные ресурсы.

Состояние запасов водных биологических ресурсов, эффективное управление ими приобретают все большее значение как для обеспечения населения высококачественными пищевыми продуктами, так и снабжения сырьем многих отраслей промышленности (птицеводства, животноводства и т. д.), а также рекреационного рыболовства.

Международная конференция по устойчивому вкладу рыболовства в продовольственную безопасность, созванная Японией и ФАО в 1995 г., признала значительный вклад рыболовства в доход, благосостояние и продовольственную безопасность всех наций, и его критическую важность для стран с низким уровнем дохода и дефицитом продовольствия.

Рыба – ценнейший продукт питания. Мясо рыбы содержит все необходимые для человека вещества: углеводы, белки, жиры, витамины, микроэлементы. Калорийность одного килограмма мяса многих промысловых видов рыб составляет 1000–1400 больших калорий. во многих странах рыба остается одним из основных компонентов питания.

Самый высокий уровень потребления рыбы на душу населения зарегистрирован в Исландии – 93 кг и в Японии – 63 кг в год. Согласно статистическим данным агентства ЕС, среднее потребление рыбопродуктов на душу населения в Европе составляет 22,4 кг. в год, а среднемировое –

13 кг. в год. Признавая ответственность ныне живущих за сохранение биологических ресурсов для будущих поколений, в декабре 1995 г. в Японии 95 государств, в том числе Россия, приняли киотскую декларацию и план действий по устойчивому вкладу рыболовства в продовольственную безопасность.

Было признано основывать политику, стратегию управления и использования ресурсов для устойчивого развития рыболовного сектора, исходя, в частности, из следующих основных положений: сохранение экологических систем; использование достоверных научных данных; повышение социально-экономического благосостояния; справедливость распределения ресурсов внутри и между поколениями.

РФ наряду с другими странами взяла на себя обязательства руководствоваться при развитии национальной стратегии рыболовства следующими конкретными принципами:

- признание и оценка важной роли, которую морское рыболовство, рыболовство во внутренних водоемах и аквакультура играют в продовольственной безопасности мира как через обеспечение продовольствием, так и через экономическое благосостояние;

- развитие и укрепление научных исследований как фундаментальных основ устойчивого развития рыболовства и аквакультуры для обеспечения продовольственной безопасности, а также обеспечения научного и технического содействия и поддержки тем странам, у которых незначительные научно-исследовательские возможности;

- сохранение и устойчивое использование биологического разнообразия и его компонентов в водной среде и, в частности, предотвращение практики, ведущей к необратимым изменениям, таким как уничтожение видов, генетической эрозии или крупномасштабному разрушению среды обитания.

Конкретные механизмы реализации этих требований для России должна исходить из следующих положений: никакая рыбохозяйственная деятельность не может быть оправдана, если выгода от нее не превышает вызываемого ущерба природе; ущерб окружающей среде должен быть на

максимально низком уровне, какой только может быть разумно достигнут с учетом экономических и социальных факторов.

Экономическая база российского рыболовства включает в себя биоресурсы пресноводных водоемов, внутренних и окраинных морей (с их 200-мильной исключительной зоной и континентальным шельфом России), а также открытых районах мирового океана на основе международных договоренностей. При этом биоресурсы внутренних морей России в состоянии обеспечить устойчивый вылов на уровне 359 тыс. т. (255 тыс. т. по Каспию, Азову, Черному, Белому морям и остальное – по рекам, озерам, водохранилищам).

Более подробно следует остановиться на азовском море, имеющем большое экономическое значение, как для России, так и для Украины. Современное состояние экосистемы азовского моря остается критическим. Антропогенные преобразования режима азовского моря, связаны с гидростроительством и зарегулированием стока рек. Деграция экосистемы, в конечном счете, выразилась в резком снижении запасов, а следовательно, и уловов промысловых рыб. По сравнению с довоенным периодом годовые уловы азовских рыб уменьшились в 10–15 раз, а их видовое разнообразие – в 3 раза.

Рыбопродуктивность Азовского моря в конце 30-х годов XX в. составляла 67–83 кг с 1 га водной толщи, а современная – не более 10 кг с 1 га, в первую очередь, из-за негативного влияния на формирование рыбных запасов загрязнения водоема, браконьерства, недостаточного объема воспроизводства рыбных богатств. Аналогичная ситуация сложилась на большинстве водоемов (реки, озера, пруды) России.

Таким образом, стратегические цели в области водных биологических ресурсов России с учетом экологических требований состоят в обеспечении продовольственной и геополитической безопасности России, в увеличении доходов и социально-экономических выгод для населения России за счет усиления государственного влияния на все сферы рыбного хозяйства. А это напрямую связано с решением следующих основных задач: полное и оптимальное использование и сохранение сырьевых ресурсов как в

собственной исключительной экономической зоне (ИЭЗ) России и внутренних водоемах, так и в зонах иностранных государств, в открытых и конвенционных районах.

Доведение вылова в территориальном море (прибрежные ресурсы) и в ИЭЗ России до 4,5 млн. т., в зонах других государств – до 1,7 млн. т., в открытых и конвенционных районах – до 1–1,5 млн. т.; внедрение безотходных технологий переработки уловов в море с целью недопущения выбросов в море как прилова, так и отходов переработки; обновление состава промыслового флота путем поставок новых средних и малых судов для освоения прибрежной зоны, а также модернизация действующего добывающего флота в целях использования его для ведения промысла в ИЭЗ РФ и экономических зонах иностранных государств.

Также в открытых районах мирового океана упорядочение квотирования вылова рыбы и морепродуктов; обеспечение сохранения промысла в открытых районах мирового океана и экономических зонах иностранных государств (прекращение освоения флотом открытых районов океана может привести к отстранению РФ от участия в распределении сфер влияния и от освоения соответствующих районов и, как следствие, к снижению объемов производства рыбной продукции).

Даже кратковременный уход отечественного флота из экономических зон иностранных государств может обернуться потерей сырьевой базы в этих зонах; упорядочение экспорта морепродуктов, расширение взаимовыгодного сотрудничества с соседними странами, сохранение участия России в международных организациях, обеспечивающих рентабельный промысел и выгодные торговые отношения.

Все эти задачи должны быть увязаны с соблюдением экологической безопасности.

Земельные ресурсы. Под земельными ресурсами обычно понимаются определенные площади поверхности суши с различными ландшафтами, почвами, климатическими условиями и рядом других свойств. Эти ресурсы занимают часть поверхности суши (149 млн. км²) нашей планеты.

В общей структуре земельных ресурсов **почвы** являются важнейшим компонентом окружающей природной среды и центральным связующим

звеном биосферы, обладающим способностью преобразования и накопления солнечной энергии, плодородием, служащим основным источником получения продуктов питания, средой существования растительного и животного мира, базой социально-экономического развития и стратегическим природным ресурсом.

Почвенная составляющая служит естественным базисом, на котором строится практически вся сельскохозяйственная деятельность человека, обеспечивающая населению основную массу продовольствия и значительную часть технического сырья для промышленности. Обрабатываемые земли дают 88 % продуктов питания (в энергетическом эквиваленте) для современного человечества, 10 % получают с естественных пастбищ и лесных угодий и лишь 2 % – из ресурсов мирового океана.

Рассматривая землю с «прикладных» экономических позиций можно отметить, что для экономического развития особую ценность представляют земли сельскохозяйственного назначения, которые занимают примерно треть поверхности суши. В свою очередь, все сельхозугодия делятся на пашни (27 %), а также пастбища и сенокосы (73 %). Удельный вес сельскохозяйственных земель различается по странам. Например, в России он составляет 25 %, Китае – 40 %, Индии – 60 %; США – 53 %, Японии – 7 %.

Эти проценты зависят в частности от следующих основных факторов: реальных потребностей в производстве сельхозпродукции; уровня развития сельхозтехнологий; природно-климатических условий (например, от среднегодовой температуры: в США она составляет + 10 °С, а в России + 5 °С; и среднегодовой величины осадков: в России в зонах с годовым количеством осадков более 700 мм находится 1 % пашни, а в США – 60 %).

Во всем мире как тенденция наблюдается снижение удельного веса пашни. Нивелировать это можно за счет более высокой урожайности, которая (по зерновым и зернобобовым культурам) в 2000 г. составляла (в ц / га): Япония – 60; США – 50; Китай – 40; Россия – 20. Техногенный тип экономического развития ведет к тому, что растет техническая и химическая нагрузка на землю.

В частности, для роста производства во всех развитых странах применяют минеральные удобрения, пестициды и гербициды. В расчете

кг/га в год эта величина составляла – Голландия и Япония – 400; Россия – 115; США – 100; Канада – 56. При этом по эффективности всего агропромышленного цикла первое место в мире делят две страны – Голландия и Израиль, – но в последней значительно меньше используются химические методы роста эффективности производства и переработки сельхозпродукции.

Призванный путь к росту социально-экономической эффективности сельскохозяйственного производства – его экологизация. Здесь можно выделить четыре направления: первое – борьба с эрозией почв (этого можно добиться постепенным переходом с химических на биотехнологии); второе – ограничение влияния отраслей промышленности и коммунально-бытового хозяйства на сельское хозяйство (при открытой добыче полезных ископаемых нарушено более 2 млн. га сельхозугодий); третье – поиск и использование пригодных для сельхозпроизводства новых земель; четвертое – оптимизация использования земельного фонда с точки зрения конечных результатов.

Сравнительное сопоставление качества земельных ресурсов по их пригодности для различных видов землепользования требует разработки единой системы классификации. Пока еще такая система в общепризнанном и унифицированном виде отсутствует, хотя работа по ее созданию ведется во многих государствах, включая и нашу страну. В сельскохозяйственной практике, статистических справочниках и в общедоступной литературе встречаются весьма сложные и перекрещивающиеся классификационные подходы и группировки. Обычно употребляется классификация земель по целевому назначению (по категориям земель) и современному хозяйственному использованию (земельным угодьям). Выделяют, как правило, следующие категории земель.

С учетом требований экологии:

- во-первых, земли сельскохозяйственных предприятий, организаций, а также граждан, т. е. территории, используемые в первую очередь для нужд сельского хозяйства. В последние годы стали также выделяться земли в составе фермерских хозяйств и т. п. особо тщательно

изучаются при этом сельскохозяйственные земли, которые включают в себя: пахотные угодья, огороды, сады, виноградники, плантации, луга, пастбища;

- во-вторых, земли, находящиеся в ведении городских, поселковых и сельских администраций, т.е. территории, находящиеся в пределах черты (границы) населенных пунктов, а также земля, переданная в ведение администрации;

- в-третьих, земли промышленности, транспорта и иного назначения, т. е. территории, предоставленные предприятиям, различным объединениям и организациям для осуществления возложенных на них специальных задач (промышленного производства, транспорта, связи и т. п.);

- в-четвёртых, земли природоохранного назначения, т. е. территории с особо охраняемыми природными объектами и комплексами, которые имеют природоохранное, научное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение;

- в-пятых, земли лесного фонда, т. е. территории, покрытые лесной растительностью и не покрытые, но предназначенные для ее восстановления;

- в-шестых, земли водного фонда, т. е. территории, занятые водоемами, ледниками, болотами (за исключением тундровой и лесотундровой зон), гидротехническими и другими водохозяйственными сооружениями, а также земли, выделяемые под полосы отвода водоемов, магистральных каналов и коллекторов;

- в-седьмых, земли запаса, т. е. земли, не предоставляемые юридическим и физическим лицам в собственность, владение, пользование или аренду, а также земли, право собственности, владения и пользования которыми прекращено в соответствии с действующим законодательством.

Использование земель запаса допускается только после перевода их в другую категорию или предоставления в аренду на срок до года. Кроме приведенных классификационных принципов, также широко используются группировки (распределение) землепользователей (с выделением пользователей, занимающихся сельхозпроизводством) в территориальном разрезе, по производимой продукции и т. п.

Особо выделяется и рассматривается структура и состав угодий федеральных земель РФ. Состояние земель РФ, находящихся в сфере хозяйственной деятельности, оставалось в последние годы неудовлетворительным. Проводимые в стране преобразования земельных отношений, отразившись на динамике структуры земельного фонда, не привели к кардинальному улучшению использования земли, снижению неблагоприятных антропогенных воздействий на почвенный покров, приводящих к развитию процессов деградации почв сельскохозяйственных и иных угодий.

Лесные ресурсы. Площадь лесов планеты Земля составляет 28 % ее площади и равняется 36 млн. км².

С экономической точки зрения, лес крайне важен, по меньшей мере, для трех секторов экономики:

- во-первых, это важный конструкционный материал для строительного комплекса;
- во-вторых, это основное сырье для целлюлозно-бумажной промышленности;
- в-третьих, это сырье для производства мебели.

С экологических позиций различают:

Лес водорегулирующий – это лес, растущий у истоков рек и по берегам водоемов, а также занимающий те места на водосборах, которые определяют водность данного бассейна. Такой лес регулирует водный сток и защищает водоем от подмыва берегов.

Лес почвозащитный – естественные или посаженные лесные полосы, предназначенные для создания благоприятных климатических условий развития культурных растений и защиты полей от эрозии и пыльных бурь.

Лес рекреационный – естественный или посаженный; используется для различных видов отдыха и санаторно-курортного лечения.

Лес рыбоохранный – естественная или посаженная лесная растительность по берегам водоемов, которая создает необходимые условия для жизни и размножения ценных видов рыб.

Кроме того, с экологической точки зрения леса не только являются естественной нишей для различных экосистем, но и выполняют важнейшую газообменную функцию.

Ежегодно все растения нашей планеты поглощают 200 млрд. т. углекислого газа и выделяют 150 млрд. т. кислорода. Кроме того, леса являются важнейшим природным «цехом» для производства органические вещества. Совокупные запасы древесины во всех лесах мира составляют около 360 млрд. м³. При этом запасы хвойных пород составляют 127 млрд. м³, а лиственных – 232 млрд. м³.

По суммарным запасам хвойных пород древесины первое место в мире занимает Россия – 50 млрд м³, а лиственных – Бразилия 41 млрд м³. При заготовке леса необходимо следить за соотношением вырубки и лесовосстановления (искусственного и естественного). Имеющиеся данные говорят о том, что ежегодно во всем мире заготавливается около 3,5 млрд. м³ древесины и примерно таков же пока темп естественного прироста лесов. Но это средняя величина. В ряде случаев темпы лесозаготовки значительно превосходят не только темпы естественного восстановления леса, но и искусственное лесовосстановление.

По этой и ряду других причин площади, занимаемые лесами, во всем мире сокращаются.

Следовательно, необходимо ограничить заготовку, расширить использование листьев, коры, сучьев, расширить лесовосстановление. По вывозке леса на первом месте в мире идут США – 405 млн. м³; далее следуют Канада и Россия. крайне важен опыт таких стран как Швеция и Финляндия, которые, имея 1 % мировых запасов леса, ежегодно заготавливают около 10 %. достигается это за счет рационального ведения лесного хозяйства.

В России все леса государственного значения делятся на три группы (по различным категориям защищенности). Первая (занимает площадь порядка 20 % от всей площади лесов) – леса в населенных пунктах, вдоль рек, трасс и т. д.; вырубка разрешена с согласия федеральных или местных властей. Вторая (порядка 10 %) – вырубка ограничена эксплуатационной ценностью. Третья (порядка 70 %) – промышленная вырубка.

Рассмотрим чуть более подробнее состояние и особенности российских и мировых лесных ресурсов.

Лесные ресурсы России. Лесным кодексом Российской Федерации предусматриваются следующие виды использования лесных ресурсов: заготовка древесины, живицы, второстепенных лесных ресурсов (пней, коры), побочное лесопользование, пользование участками лесного фонда для нужд охотничьего хозяйства, для научно-исследовательских, культурно-оздоровительных, туристских и спортивных целей. До недавнего времени наиболее важными полезностями леса считались: предотвращение водной эрозии и дефляции; регулирование стока и качества пресных вод на водозаборах лесной зоны; санитарно-гигиеническая и некоторые другие. Однако в последнее время на первое место в системе жизнеобеспечения человека выступает глобальная полезность леса для современной биосферы и человека, связанная с возможностью регулирования содержания CO₂ в атмосфере. Это соответственно приводит к изменению парадигмы использования леса с ресурсно-сырьевой на биосферно-стабилизирующую. Более 60 % площади России являются малонарушенными естественными экосистемами.

Россия имеет большой исторический опыт ведения лесного хозяйства и является признанным мировым лидером по охране лесов и научным исследованиям в этой области. Хотя после длительного истощительного лесопользования в нашей стране возник ряд проблем в области лесопользования, но запасы лесных ресурсов по-прежнему велики, а спрос на лесопромышленную продукцию на мировом рынке является устойчивым.

Так как леса России составляют значительную часть мировых, то они соответственно, имеют важное как национальное, так и мировое значение, связанное не только с материальными ресурсами, но и с сохранением биоразнообразия и предотвращением изменения климата на Земле.

На долю России приходится 22 % мировой лесопокрытой территории (72 % из них – хвойные леса). Это составляет 764 млн. га. (около 60 % суши России), из которых 37 % (279 млн. га.) приходится на Дальний Восток, 41 % (295 млн. га.) на Сибирь и 22 % (167 млн. га.) на Европейскую часть России. На Россию также приходится 75 % запаса связанного углерода в

зоне бореальных лесных экосистем (на Канаду – 15 %, на Аляску – 2, на Скандинавию – 8 %).

Россия имеет 21 % общемирового расчетного запаса леса на корню, и до последнего времени производство древесины составляло 11 % мирового, что давало 2 % ВВП и 5 % экспортных поступлений. Валютная выручка от экспорта продукции лесной и деревообрабатывающей промышленности составила в 1995 г. 4,2 млрд. долларов США. В лесном секторе в это время было занято около 2 млн. человек (3 % трудоспособного населения страны).

В течение ста лет (1826–1929 гг.) в России в государственных лесах успешно работала рыночно ориентированная система управления. В результате доходы отрасли превышали расходы, а в 1913 г. расходы на ведение лесного хозяйства составляли 35 % лесного дохода, который поступал в государственную казну. Однако в 1997 г. лесной доход составил 50 % от бюджетного финансирования на расходы по ведению лесного хозяйства, таким образом, современное лесное хозяйство является убыточным.

В настоящее время леса России рассматриваются как огромный резерв древесины, как для своих потребностей, так и для мировой лесной промышленности. Однако надо учитывать, что значительная часть лесов России расположена в отдаленных северных районах, имеет малый потенциал роста и весьма чувствительную окружающую среду. На этой территории также расположено большое число коренных народностей, которые ведут традиционный образ жизни, используя охоту, рыбную ловлю, разведение северных оленей и лесные ресурсы.

Государственная лесная служба России считает, что отсутствие необходимых мероприятий приводит к тому, что в настоящее время из-за пожаров, вредителей и болезней погибает около 1 млн. га. лесов в год.

Влияние на лесные ресурсы оказывают природные и антропогенные факторы. Так, сплошные рубки с 1987 по 1993 г. проводились на площади около 1 млн. га. в год. Влияние пожаров крайне ощутимо и с 1984 по 1992 г. проявлялось на 1,6 млн. га. ежегодно. Совокупный эффект, по оценкам на 1996 г. составил 26,5 млн. га. погибших лесов. И надо отметить, что 99 % из

них приходится на Сибирь и Дальний Восток. Одна лишь вспышка массового размножения сибирского шелкопряда в Восточной Сибири (1994-1996 г.) привела к поражению 0,7 млн. га. ценных хвойных насаждений, включая 0,3 млн. га. уже погибающих деревьев.

Леса первой группы (21 %) являются «защитными» и средообразующими лесами. Они выполняют функции охраны вод и почв на водозаборах и берегах рек, защиту от эрозии, природоохранные и санитарно-оздоровительные функции. В этих лесах проводятся только рубки ухода и санитарные рубки. Леса второй категории (8 %) играют также защитную роль и имеют ограниченное эксплуатационное значение. В определенных местах разрешены рубки главного пользования при соблюдении принципов неистощительного лесопользования. Около 70 % лесной территории Сибири и Дальнего Востока являются потенциальной эксплуатационной площадью (третья группа).

Повышение налоговых доходов от лесного сектора в России связано с лесными податями, налогами с лесозаготовительных компаний и деревообрабатывающих предприятий и с уровнем фактической собираемости налогов. Так размер лесных податей в России составляет менее 1 доллара за кубометр, а в Скандинавии он может достигать 30 долларов. При повышении лесных податей до 10 долларов/м³ и уровне максимально возможного неистощительного уровня заготовок – 300 млн м³ налоговые доходы от лесного сектора России могут составить 5,48 млрд долларов в год.

Лесные ресурсы мира. Мировые лесные ресурсы характеризуются двумя главными показателями: размерами лесной площади (4,1 млрд. га или около 27 % площади суши) и запасами древесины на корню (350 млрд. м³), которые благодаря постоянному приросту ежегодно увеличиваются на 5,5 млрд. м³. Однако леса сводятся под пашни и плантации, под строительство. К тому же древесина широко используется на дрова и деревообрабатывающую продукцию. В результате обезлесивание приобрело угрожающие масштабы. Площадь лесов в мире ежегодно уменьшается, как минимум, на 25 млн. га, а мировая заготовка древесины в 2 000 г. должна

достигнуть 5 млрд. м³. Это означает, что ее ежегодный годовой прирост будет использован полностью.

Наибольшая площадь лесов сохранилась в Евразии. Это около 40 % всех мировых лесов и почти 42 % общего запаса древесины, в том числе 2/3 объема древесины наиболее ценных пород. Наименьшую покрытость лесами имеет Австралия. Поскольку размеры континентов неодинаковы, важно учитывать их лесистость, т.е. отношение лесопокрытой площади к общей площади. По этому показателю первое место в мире занимает Южная Америка. При хозяйственной оценке лесных ресурсов первостепенное значение имеет такая характеристика, как запасы древесины. По этому признаку выделяют станы Азии, Южной и Северной Америки. Ведущие позиции в этой области занимают такие страны, как Россия, Канада, Бразилия и США. Практическим отсутствием леса характеризуются Бахрейн, Катар, Ливия и др.

Леса мира образуют два огромных по протяженности лесных пояса – северный и южный. Северный лесной пояс находится в зоне умеренного и отчасти субтропического климата. На него приходится половина всех лесных массивов в мире и почти такая же часть всех запасов древесины. Самые многолесные страны в пределах этого пояса – Россия, США, Канада, Финляндия, Швеция. Южный лесной пояс находится, в основном, в зоне тропического и экваториального климата. На него приходится также около половины всех мировых лесных массивов и общего запаса древесины. Они сосредоточены в основном в трех районах: Амазонии, бассейне Конго и Юго-Восточной Азии.

В последнее время происходит катастрофически быстрое сведение тропических лесов. В 80-х гг. ежегодно вырубалось 11 млн. га таких лесов. Они находятся под угрозой полного уничтожения. За последние 200 лет площадь лесов сократилась как минимум в 2 раза. Ежегодно уничтожается лес на площади 125 тыс. км², что равно территории таких стран как Австрия и Швейцария вместе взятые. Главными причинами уничтожения лесов являются: расширение сельскохозяйственных угодий и вырубка лесов с целью использования древесины. Леса вырубаются в связи со

строительством линий связи. Наиболее интенсивно уничтожается зеленый покров тропиков. В большинстве развивающихся стран вырубка проводится в связи с использованием древесины как топлива, а также выжигаются леса для получения пахотных земель. Сокращаются и деградируют от загрязнения атмосферы и почв леса в высокоразвитых странах. Происходит массовое усыхание верхушек деревьев, вследствие их поражения кислотными дождями. Последствия обезлесения неблагоприятны для пастбищ и пашни. Такая ситуация не могла остаться незамеченной. Наиболее развитые и в тоже время малообеспеченные лесом страны уже проводят в жизнь программы по сохранению и улучшению лесных угодий. Так, в Японии и Австралии, а также в некоторых западноевропейских странах площади под лесами остаются стабильными, а истощение древостоя не наблюдается.

Водные ресурсы. Если всю поверхность нашей планеты принять за 100 %, то вода покрывает 71 % поверхности Земли. При этом 96,5 % всего объема гидросферы занимают моря и океаны. Этой воды очень много, но она не пригодна для хозяйственных нужд. Для развития экономики и биосферы огромное значение имеет пресная вода, запас которой сосредоточен в полярных и горных ледниках (1,74 % всего объема гидросферы) и в водах рек, озер и болот (0,45 %). Обще признано, что в наступившем XXI в. пресная вода будет самым дефицитным природным ресурсом, серьезно лимитирующим развитие всех компонентов биосферы.

Это значит, что необходимо обеспечить экономически и экологически эффективное потребление пресной воды. Динамика водопотребления во второй половине прошлого века постоянно росла, практически удваиваясь, каждые 10 лет. Очевидно, что бесконечно это не может продолжаться. Тем более что параллельно идет процесс роста загрязнения воды. На свои нужды (как уже было сказано) человек использует в основном пресную воду. Запас пресной воды составляет 2,19 % (1,74 % + 0,45 %) всего объема гидросферы. А используемая часть пресной воды составляет 1 % от всего объема гидросферы.

Вода, кроме того, различается в зависимости от места залегания, степени чистоты и направления использования:

- артезианская – вода, залегающая между водоупорными слоями и образующая водонапорные подземные бассейны. При избыточном гидростатическом давлении она изливается на поверхность или фонтанирует;

- очищенная – вода, доведенная до содержания в ней количества примесей, не превышающего естественного фона или допустимой величины предельно допустимой концентрации (ПДК);

- питьевая – вода, в которой бактериологические, органолептические показатели и показатели токсических химических веществ находятся в пределах норм питьевого водоснабжения;

- промышленная – вода, компонентный состав и ресурсы которой достаточны для извлечения этих компонентов в промышленных масштабах;

- техническая – вода, кроме питьевой, минеральной и промышленной, пригодная для использования в народном хозяйстве;

Для систематизации всех сведений о водных ресурсах нашей страны периодически составляется водный кадастр РФ. Он содержит данные учета вод по количественным и качественным показателям, их потреблению и использованию и составляется по регионам или бассейнам рек. С точки зрения вовлечения водных ресурсов в хозяйственный оборот следует различать водопользование и водопотребление.

Водопользование – это порядок, условия и формы использования водных ресурсов. Оно включает в себя, во-первых, использование водных объектов для удовлетворения любых нужд населения и народного хозяйства и, во-вторых, использование воды в хозяйственных или бытовых целях без отвода ее из водотока, путем «пропускания ее через себя» (гидроэлектростанция). теоретически водопользование может не влиять на качество воды. Но в большинстве случаев при этом меняется качество и валовой состав животного и растительного мира.

Водопотребление – это потребление воды из водного объекта или систем водоснабжения. Различают возвратное (с возвращением забранной воды в водотоки) и безвозвратное водопотребление.

Каким же образом можно увеличить количество пресной воды? В принципе, можно назвать три направления ее «производства».

Первое направление – опреснение соленой морской воды. Сейчас доля опресненной воды составляет (от общего объема водопотребления пресной воды) в мире в среднем 0,05 %. В США эта величина составляет 7 %, а число опреснительных установок в последние 50 лет прошлого века увеличилось в 30 раз. В СССР первая опреснительная установка была пущена в 1963 г. В городе Шевченко. В СНГ сейчас 400 станций-опреснителей, мощностью 0,15 км³ в год. Главный тормоз роста опресненных вод – экономический, так как себестоимость опреснения в 100 и более раз выше забора вод из рек.

Второе – опреснение засоленных пресных подземных вод. Пресные подземные воды составляет 24 % объема пресной части гидросферы. В России 60 % городов используют исключительно пресную воду, в 20 % – смешанное водоснабжение.

Среди основных факторов, лимитирующих подземный водозабор можно назвать: неравномерность их распределения по Земле; трудность очистки засоленных пресных вод; быстро снижающиеся темпы естественного возобновления подземных вод с одновременным увеличением глубины залегания водоносных пластов.

Третье – утилизация воды в твердой фазе. Здесь можно назвать два возможных направления: первое – водоотдача горных ледников; второе – транспорт льда из полярных районов.

Обе эти возможности считаются потенциально негативными по отдаленным экологическим последствиям. Степень остроты проблемы сокращения водных ресурсов различна на разных континентах. Максимальных значений она составляет в экваториальном поясе Южной Америки и Африки.

В Европе и Азии, где сегодня живет более 60 % населения Земли сосредоточено лишь 40 % всего объема речной воды. Крупнейшие реки мира – Амазонка, ее годовой сток составляет 3780 км³, Конго – 1200 км³, Миссисипи – 600 км³. В Западной Европе среднегодовой поверхностный сток составляет 400 км³, в том числе Дунай – 200 км³, Рейн – 79 км³. Среди озер выделяются: Байкал и великие американские озера – по 23 км³.

Если же рассматривать водное хозяйство как отрасль, то ее конечная цель – своевременное удовлетворение потребностей в пресной воде необходимого количества и качества.

В материально-техническую базу этой отрасли входят: гидротехнические сооружения (плотины, дамбы и т. д.), т. е. все основные фонды, обеспечивающие потребителей водными ресурсами на данном участке водоснабжения; инфраструктура, доставляющая волю потребителям (водопроводы, насосы и т. д.); водоохранные основные фонды (очистные сооружения).

Таким образом, в данном разделе приведен анализ экономического развития России с учетом экологической ситуации в нашей стране.

Дается подробная характеристика минерально-сырьевых ресурсов (топливо, энергия, рудные ресурсы, цветные и благородные металлы и камни, биологические, лесные, водные ресурсы). Такая подробная характеристика дает возможность более подробно и всесторонне понять проблему охраны окружающей среды и конкретные направления по значительному улучшению экологии городов и населенных пунктов.

1.2. Уровень загрязнения окружающей среды

1.2.1. Загрязнение атмосферного воздуха и методы нейтрализации источников загрязнения

Любой газ может квалифицироваться как загрязнитель окружающей среды, если его концентрация достигла больших значений. Теоретически это означает, что существуют десятки различных газов – загрязнителей. На практике около десятка разных веществ вызывают наибольшее беспокойство.

Десять основных газов в загрязнении воздуха:

1. Диоксид серы. Уголь, нефть и другие виды топлива часто содержат серу, а также органические (углеродные) соединения. При горении серы образуется диоксид серы. Угольные электростанции являются крупнейшим

в мире источником диоксида серы, что способствует образованию смога, кислотных дождей, и проблем со здоровьем, в том числе болезней легких.

2. Угарный газ. Этот опасный газ образуется при недостатке кислорода в процессе сжигания топлива. Он поступает в атмосферный воздух из выхлопных труб автомобилей, а также может достигнуть опасного уровня в доме, если, например, в плохом состоянии находится газовый котел или плита.

3. Углекислый газ. Этот газ занимает центральное место в повседневной жизни. Как правило, он не считается загрязнителем: мы его образуем, когда дышим. Растениям и деревьям он необходим для роста. Тем не менее, энергетическими установками и двигателями в атмосферный воздух выбрасывается слишком большое количество углекислого газа, и поэтому с начала промышленной революции, этот фактор создает и усугубляют проблему глобального потепления и изменения климата.

4. Оксиды азота. Диоксид азота (NO_2) и оксид азота (NO) являются косвенным результатом горения, когда азот и кислород из воздуха реагируют друг с другом. Загрязнение атмосферного воздуха оксидами азота происходит при работе автомобильных двигателей и электростанций, и играет важную роль в формировании кислотных дождей, озона и смога. Как и диоксид углерода, оксиды азота также являются парниковыми газами (т.е., способствуют глобальному потеплению).

5. Летучие органические соединения (ЛОС). Эти углеродные (органические) химические вещества испаряются легко при обычной температуре и давлении, поэтому они легко становятся газами. Именно поэтому они используются в качестве растворителей в предметах бытовой химии (краска, воск и лак). Они являются загрязнителями воздуха: считают, что долгосрочные (хронические) воздействие ЛОС оказывают негативное воздействие на здоровье людей, Также ЛОС играют определенную роль в формировании смога.

6. Твердые частицы. Оказывают существенный вклад в загрязнение воздуха и вызывают проблемы с дыханием.

7. Озон. Молекулы озона состоят из трех атомов кислорода, соединенных вместе (химическая формула O_3). В стратосфере (верхних слоях атмосферы), слой озона («озоновый слой») защищает нас, отсеивая вредное ультрафиолетовое излучение от Солнца. На уровне земли, этот токсичный загрязнитель может навредить здоровью. Он образуется, когда солнечный свет попадает на соединения других загрязнителей окружающей среды и является ключевым ингредиентом смога.

8. Хлорфторуглероды (ХФУ). Раньше, когда данные вещества считались безвредным, их широко использовали в производстве холодильников и аэрозольных баллончиков, но потом было обнаружено, что они повредили озоновый слой Земли.

9. Несгоревшие углеводороды. Нефть и другие виды топлива состоят из цепочки атомов углерода и водорода. Когда они горят при достаточном количестве кислорода, они полностью превращаются в безвредные углекислый газ и воду, когда они сгорают не полностью, они могут выделять угарный газ или твердые частицы, что способствует образованию смога.

10. Свинец и тяжелые металлы. Свинец и другие токсичные тяжелые металлы могут распространяться в воздухе в качестве токсичных соединений или в виде аэрозолей.

Все процессы, которые включают в себя сжигание вещей, использование бытовых и промышленных химических веществ (вещества, которые вызывают химические реакции и могут выделять токсичные газы в процессе), либо производят большое количество пыли, имеют потенциал для формирования загрязнения воздуха. Несколько веков назад причину большинства загрязнения воздуха было легко определить: это были грязные заводы, а также промышленная революция. На сегодняшний день, когда приняты более жесткие законы, касающиеся загрязнения воздуха и повышается экологическая осведомленность населения, сделать это гораздо сложнее, хотя и не невозможно.

Выделим основные источники загрязнения воздуха:

- автотранспорт;

- смог;
- электростанции;
- промышленные заводы и фабрики.

Зная основные источники загрязнения и их составляющие, следует поговорить о методах борьбы с загрязнением воздуха.

Говоря о мероприятиях по защите атмосферного воздуха, необходимо разделить источники загрязнений на передвижные и стационарные. Благодаря такой классификации, методы борьбы с загрязнением воздуха становятся более эффективными и имеют четкое направление действий.

Вклад стационарных источников в выброс загрязняющих веществ может составлять до 40 % в некоторых субъектах РФ. Среди стационарных источников основными загрязнителями воздушного бассейна являются промышленные предприятия машиностроения и металлообработки, жилищно-коммунального хозяйства (котельные теплоэнергетического комплекса) и др.

Для охраны внешней среды от выбросов промышленных предприятий в нашей стране проводится ряд мероприятий. Основные организации, контролирующие выбросы предприятий в атмосферный воздух:

- санитарно-эпидемиологические станции (СЭС);
- территориальные управления Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды;
- государственная инспекция по контролю за работой газоочистных и пылеулавливающих установок.

Для предотвращения загрязнения атмосферы введены нормативы на выбросы вредных веществ непосредственно из каждого источника. Государственным стандартом установлены величины предельно допустимых выбросов (ПДВ) вредных веществ в атмосферу при условии, что выбросы вредных веществ от данного источника в совокупности с др. источниками не создают приземную концентрацию, превышающую ПДК.

Соблюдение этого требования достигается:

- локализацией вредных веществ в местах их образования;
- отводом из помещения или от оборудования;

- рассеивание в атмосфере.

Если при этом концентрация вредных веществ в атмосфере превышает ПДК, то применяют очистку выбросов от вредных веществ в аппаратах очистки, установленных в выпускной системе, их целью является извлечение или нейтрализация вредных веществ, находящихся в газообразной, жидкой и твердой форме. Аппараты очистки вентиляционных и технологических выбросов в атмосферу делятся на:

- пылеуловители (сухие, электрические, фильтры, мокрые);
- туманно уловители (низкоскоростные, высокоскоростные);
- уловители паров и газов (абсорбционные, хемосорбционные, адсорбционные, нейтрализаторы);
- аппараты многоступенчатой очистки.

Передвижные источники загрязнения воздуха также губительно влияют на состояние окружающей среды. Автотранспорт вносит основной вклад в загрязнение атмосферы. Например, в г. Санкт-Петербург по данным 2007 года количество выбросов от автотранспорта, с учетом индивидуального автотранспорта, составило 77 %.

Основными факторами, влияющими на загрязнение атмосферного воздуха выбросами от автотранспорта, являются:

- значительный рост автомобильного парка и увеличение объемов международных автоперевозок;
- медленное развитие транспортной инфраструктуры;
- недостатки в организации движения;
- отставание эксплуатационной базы;
- низкие экологические характеристики производимых в стране автомобилей;
- несоответствие качества используемого моторного топлива современным требованиям.

Усугубляет экологическую обстановку и отсутствие комплексности в решении проблемы, устаревшая нормативно-правовая база в производстве и эксплуатации автомобильного транспорта, неэффективность административных и экономических мер.

Автомобиль является низким источником, то есть выбросы загрязняющих веществ производятся на уровне дыхания человека, что способствует быстрому проникновению их в органы дыхания и усугубляет, тем самым, их вредное воздействие на организм человека. В целях поэтапного снижения негативного воздействия автотранспорта на экологическую обстановку необходимо вести работы по следующим направлениям:

- развитие транспортной инфраструктуры и совершенствование организации движения;
- развитие общественного транспорта;
- подготовка и поэтапное принятие мер по использованию экологически приемлемых видов моторного топлива;
- совершенствование системы эксплуатации и экологического контроля автотранспортных средств.

Реализация комплексных мер по борьбе с загрязнением воздуха и применение новых технологий снизит накопление углекислого газа в атмосфере. Проводя работы в данном направлении, могут появиться возможности создания альтернативного сырья для синтеза многих органических соединений, основой для которых сегодня служит нефть, а также решения важных экологических проблем.

Решающее значение для выработки мероприятий по оздоровлению экологической ситуации в городах имеет наличие полной, объективной, конкретной информации по этой проблеме. Такая информация с 1992 г. публикуется в ежегодных Государственных докладах Министерства природных ресурсов Российской Федерации «О состоянии и об охране окружающей природной среды РФ», докладах Департамента природопользования и охраны окружающей среды Правительства Москвы «О состоянии окружающей среды в Москве», других аналогичных документах.

Согласно этим документам «загрязнение окружающей среды остается наиболее острой экологической проблемой, имеющей для Российской Федерации приоритетное социальное и экономическое значение».

Постоянной экологической проблемой городских территорий является загрязнение атмосферного воздуха. Её первостепенное значение определяется тем, что чистота воздуха – фактор, непосредственно влияющий на здоровье населения. Атмосфера оказывает интенсивное воздействие на гидросферу, почвенно-растительный покров, геологическую среду, здания, сооружения и другие техногенные объекты.

Среди антропогенных источников загрязнения приземной атмосферы к наиболее опасным относятся сгорание различных видов топлива, бытовых и промышленных отходов, ядерные реакции при получении атомной энергии, металлургия и горячая металлообработка, различные химические производства, в том числе переработка газа, нефти и угля. Свой вклад в загрязнение атмосферы городов вносят строительные объекты, транспорт и автотранспортные хозяйства.

Так, например, в Москве, по данным на 1997 г., источниками загрязнения атмосферы являлись около 31 тыс. промышленных и строительных объектов (в том числе 2,7 тыс. автотранспортных хозяйств), 13 тепло- и электростанций и их филиалов, 63 районных и квартальных тепловых станции, более 1 тыс. мелких котельных, а также свыше 3 млн. единиц автотранспорта. В результате в атмосферу ежегодно выбрасывалось около 1 млн. тонн загрязняющих веществ. При этом их общее количество с каждым годом возрастало.

Следует учитывать и то, что в крупных городах негативное воздействие общего состояния атмосферы усугубляется тем, что большая часть населения проводит в помещениях до 20–23 часов в сутки, в то время как уровень загрязнения внутри здания превосходит уровень загрязнения наружного воздуха в 1,5–4 раза.

До начала 90-х годов основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносили промышленные предприятия. В этот период в число населенных пунктов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха входили такие «города-заводы», как Братск, Екатеринбург, Кемерово, Красноярск, Липецк, Магнитогорск, Нижний Тагил, Новокузнецк, Новосибирск, Ростов-на-Дону, Тольятти, Норильск и др.

Однако по мере спада, а затем некоторого подъема и перепрофилирования промышленного производства, с одной стороны, и происходящего в русле общемировых тенденций ускоренного роста автомобильного парка, с другой стороны, происходили изменения в списке приоритетных факторов, влияющих на состояние атмосферы населенных пунктов.

В первую очередь это отразилось на экологии крупных городов. Так, в Москве в 1994–1998 гг. основные тенденции изменения состояния окружающей среды характеризовались «...снижением влияния промышленности на состояние всех природных сред. Доля загрязнения воздуха от промышленных объектов снизилась до 2–3 % от общего объема выбросов загрязняющих веществ. Доля коммунального хозяйства (энергетика, водоснабжение, мусоросжигание и др.) также резко уменьшилась и составляет около 6–8 %. Определяющим фактором состояния воздушного бассейна Москвы в настоящее время и на ближайшие 15–20 лет стал автотранспорт».

Спустя шесть лет, в 2004 г., в Москве поступление загрязняющих веществ от промышленных предприятий возросло до 8 %, практически неизменным остался вклад объектов теплоэнергетики – 5 % и еще более повысилась доля автомобильного транспорта – 87 %. (В этот же период в среднем по России имело место другое соотношение: выбросы от автотранспортных средств составили 43 %.) К настоящему времени автомобильный парк столицы составляет свыше 3 млн. единиц. Суммарный выброс загрязняющих веществ в атмосферу города составляет 1830 т/год или 120 кг на одного жителя.

Основными загрязнителями атмосферы являются диоксид азота, оксид углерода, взвешенные вещества, диоксид серы, формальдегид, фенол, сероводород, свинец, хром, никель, 3,4-бензпирен.

По данным Росстата за 2007 г., более 30 тыс. предприятий имеют выбросы загрязняющих веществ с отходящими газами от стационарных источников в атмосферу. Количество отходящих от них загрязняющих веществ – 81,98 млн т; выброшено в атмосферу без очистки – 18,11 млн т. Из выбросов, поступивших на очистные сооружения, уловлено и обезврежено 74,8 %.

В городах с высоким уровнем загрязнения атмосферы проживают около 58 млн. человек, в том числе, в Москве и Санкт-Петербурге 100 %, а на Камчатке, в Новосибирской, Оренбургской и Омской областях – более 70 % населения. В городах, атмосфера которых содержит высокие концентрации диоксида азота проживают 51,5 млн. человек, взвешенных веществ – 23,5, формальдегида и фенола – более 20, бензина и бензола – более 19 млн. человек. При этом с конца 90-х гг. число городов с высоким и очень высоким уровнем загрязнения воздушного бассейна возрастает.

В Санкт-Петербурге вклад автотранспорта в валовой выброс загрязняющих веществ составлял в 2002 г. около 77 %. За период 90-х годов парк автомобилей в городе увеличился в 3 раза. В 2001 г. их число составляло 1,4 млн. единиц.

Ускоренный рост автотранспорта оказывает резко негативное влияние на состояние окружающей среды в городах, которое не ограничивается загрязнением воздушного бассейна такими соединениями, как двуокись азота, формальдегид, бензпирен, взвешенные частицы, оксид углерода, фенол, соединения свинца и др. Этот фактор приводит к загрязнению почв, шумовому дискомфорту, угнетению растительности вблизи автомагистралей и т. д.

В России неконтролируемый рост автотранспортного парка сопровождается снижением числа единиц экологически чистого общественного транспорта – троллейбусов и трамваев. К тому же автомобилизация населения влияет на состояние окружающей среды сильнее, чем в других индустриальных странах, поскольку происходит в условиях отставания экологических показателей отечественных автотранспортных средств и используемых моторных топлив от мирового уровня, а также отставания в развитии и техническом состоянии улично-дорожной сети. В связи с этим основным вопросом экологической политики в крупных городах России становится «экологизация» автотранспортного комплекса, под которой подразумеваются не только сами автомобили, но и стратегия развития общественного транспорта, градостроительная политика, стратегия сохранения природного комплекса, система

нормативно-правовых актов, экономические механизмы «вытеснения» углеводородного топлива (за исключением природного газа) и др.

Наряду с промышленностью и автомобильным транспортом в число трёх крупнейших загрязнителей атмосферного воздуха входит энергетика. Во многом это обусловлено географическим расположением страны, ее климатическими условиями.

Россия в расчете на количество населения, живущего в суровом климате, – самая холодная страна мира. В первом приближении это можно выразить с помощью такого параметра, как градусо-сутки отопительного периода (ГСОП), который для США, Центральной и Западной Европы имеет значения 1000–2500, а для России – 4500–8000 (максимум составляет ГСОП=12 000). Москва – наиболее холодный из многомиллионных городов Европы. Для создания комфортных условий жизни (температура 20 °С) москвичу требуется в 1,5 раза больше тепла, чем, например, жителю Берлина и в 3 раза больше, чем жителю Токио. Следует, правда, заметить, что эти цифры могли бы быть меньше при условии хотя бы частичного использования известных способов энергосбережения.

Влияние энергетики на окружающую среду определяется не только масштабами ее развития, но и структурой топливного баланса. Показать изменение этой структуры за прошедшее столетие позволяют следующие данные. В 1913 г. в топливном балансе Москвы 37 % составляли дрова, 25 % – торф, 13 % – нефтепродукты. В 1975 г. наибольшая часть, 70 %, приходилась на долю природного газа. Остальное примерно в равных долях обеспечивалось углем и мазутом и в незначительном количестве сжиженным газом. В настоящее время доля экологически чистого топлива – природного газа – в балансе города достигла примерно 94 %.

Степень загрязнения атмосферы продуктами сгорания топлива зависит от его вида и от характера теплоиспользующей установки. Основными загрязнителями являются оксиды серы, азота, углерода, зола, сажа, углеводороды. Немаловажно, что в процессе сжигания топлива потребляется огромное количество кислорода. Расчеты показывают, что 8 млрд. тонн ископаемого органического топлива, ежегодно сжигаемого на

планете, содержат 75 % углерода и 10 % водорода, требующих на окисление при сжигании соответственно 16 и 6,4 млрд. тонн кислорода.

Вклад жилищно-коммунального хозяйства в загрязнение атмосферного воздуха.

В соответствии с Государственным докладом «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2006 г.» жилищно-коммунальное хозяйство вносит значительный вклад в загрязнение окружающей среды.

В список крупнейших загрязнителей атмосферы вошли 55 предприятий, в том числе: добывающих производств – 11; обрабатывающих производств – 25; предприятий по производству и распределению электроэнергии, газа и воды – 19.

1.2.2. Загрязнение гидросферы и причины недостатка пресной воды

Несмотря на обилие воды на нашей планете, количество пресной воды составляет всего 6 %, а доступной для использования пресной воды питьевого качества – не более 0,36 %. Россия хорошо обеспечена водой; её речной сток достигает 10 % от мирового. Но вода на территории нашей страны распределена крайне неравномерно: на практически полностью урбанизированную Европейскую часть (17 % территории и 74 % населения) приходится всего 3,5 %. В основном это воды рек Волго-Окского бассейна. (В эти же реки сбрасывается 35 % всех сточных вод страны.)

Промышленность всех стран мира ежегодно сбрасывает в реки и моря 1,5 км³ сточных вод, которые даже после обработки по достаточно совершенным технологиям требуют 5-10 кратного разбавления для дальнейшего очищения в биосфере. Кратность разбавления неочищенных сточных вод намного выше. Таким образом, уже сейчас ресурсов ежегодного мирового речного стока – 37,5–45 км³ – недостаточно для разбавления сбросов промышленности и жилищно-коммунального хозяйства. В результате нарушается один из глобальных биогеохимических круговоротов – круговорот воды, а сама пресная вода не является больше возобновляемым ресурсом.

Под источниками загрязнения гидросферы понимаются объекты, с которых осуществляется сброс или поступление в водные объекты вредных веществ, ухудшающих качество поверхностных вод, ограничивающих их использование, а также негативно влияющих на состояние дна и береговых водных объектов.

В России отраслями – основными загрязнителями гидросферы являются чёрная и цветная металлургия, нефтедобывающая, нефтеперерабатывающая, химическая, целлюлозно-бумажная, лёгкая промышленность, жилищно-коммунальное хозяйство, морской, особенно нефтеналивной, и речной транспорт, ТЭС и АЭС.

Основные химические соединения и виды загрязнений включают: нефтепродукты (нарушение процессов фотосинтеза, гибель флоры и фауны); соединения фосфора и азота (чрезмерное развитие водорослей и гибель других экосистем (эвтрофикация), заболачивание местности); тяжёлые металлы (нарушение жизнедеятельности животных и человека); кислотные дожди (закисление водоёмов); бактериальное и биологическое загрязнения (развитие патогенных микроорганизмов, грибов и водорослей); радиоактивное загрязнение.

Мониторинг состояния водных объектов в местах водопользования показывает, что в 29,8 % случаев по санитарно-химическим показателям и в 26,6 % по микробиологическим показателям оно не отвечает установленным санитарно-эпидемиологическим нормам.

Жилищно-коммунальное хозяйство больших городов России вносит очень значительный вклад в загрязнение гидросферы. Вклад предприятий отрасли в сброс загрязнённых сточных вод в поверхностные водоёмы составляет: в Москве и Омске более 90 %, в Ульяновске и Санкт-Петербурге – до 80 %, в Волгограде – до 70 %, Нижнем Новгороде, Саратове, Воронеже – около 50 %.

Список крупнейших предприятий ЖКХ и промышленности, на долю которых в разные годы приходилось от 42 до 48 % суммарного по России объема сброса загрязнённых сточных вод, включает 55 позиций, в том числе: предприятий по предоставлению коммунальных, социальных и

персональных услуг – 35; обрабатывающих производств – 17; производству и распределению электроэнергии, газа и воды – 3.

В связи с негативным влиянием, оказываемым предприятиями ЖКХ на гидросферу, в России принята и действует целевая комплексная программа «Обеспечение населения России питьевой водой». В рамках этой программы проводятся мероприятия по строительству и реконструкции водозаборов подземных и поверхностных вод, водоводов, реконструкции и техническому перевооружению водоочистных станций, строительству и реконструкции сооружений по очистке сточных вод и др. Выполняются также научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по расширению использования подземных вод в хозяйственно-питьевом водоснабжении; совершенствованию водозаборов из поверхностных и подземных источников и технологий подготовки питьевой воды; разработке технологий по рациональному использованию и экономии питьевой воды; развитию системы подачи и распределения питьевой воды.

Водная оболочка земного шара – океаны, моря, реки, озера – называется гидросферой. Она покрывает 70,8 % земной поверхности. Объем гидросферы достигает 1370,3 млн. км³, что составляет 1/800 общего объема планеты 96,5 % гидросферы сосредоточено в океанах и морях, 1,74 % – в полярных и горных ледниках и лишь 0,45 % – в пресных водах – реках, болотах и озерах.

Водная среда включает поверхностные и подземные воды. Поверхностные воды в основном сосредоточены в океане, содержанием 1 млрд. 338 млн. км³ – около 98 % всей воды на Земле. Поверхность океана (акватория) составляет 361 млн. км². Она примерно в 2,4 раза больше площади суши территории, занимающей 149 млн. км². Вода в океане соленая, причем большая ее часть (более 1 млрд. км³) сохраняет постоянную соленость около 3,5 % и температуру, примерно равную 3,7 °С. Заметные различия в солености и температуре наблюдаются почти исключительно в поверхностном слое воды, а также в окраинных и особенно в средиземных морях. Содержание растворенного кислорода в воде существенно уменьшается на глубине 50–60 метров.

Подземные воды бывают солеными, солоноватыми (меньшей солености) и пресными; существующие геотермальные воды имеют повышенную температуру (более 30 °С.). Для производственной деятельности человечества и его хозяйственно-бытовых нужд требуется пресная вода, количество которой составляет всего лишь 2,7 % общего объема воды на Земле, причем очень малая ее доля (всего 0,36 %) имеется в легкодоступных для добычи местах. Большая часть пресной воды содержится в снегах и пресноводных айсбергах, находящихся в районах в основном Южного полярного круга. Годовой мировой речной сток пресной воды составляет 37,3 тыс. км³. Кроме того, может использоваться часть подземных вод, равная 13 тыс. км³. К сожалению, большая часть речного стока в России, составляющая около 5000 км³, приходится на малопродуктивные и малозаселенные северные территории. При отсутствии пресной воды используют соленую поверхностную или подземную воду, производя ее опреснение или гиперфильтрацию: пропускают под большим перепадом давлений через полимерные мембраны с микроскопическими отверстиями, задерживающими молекулы соли. Оба эти процесса весьма энергоемки, поэтому представляет интерес предложение, состоящее в использовании в качестве источника пресной воды пресноводных айсбергов (или их части), которые с этой целью буксируют по воде к берегам, не имеющим пресной воды, где организуют их таяние. По предварительным расчетам разработчиков этого предложения, получение пресной воды будет примерно вдвое менее энергоемки по сравнению с опреснением и гиперфильтрацией. Важным обстоятельством, присущим водной среде, является то, что через нее в основном передаются инфекционные заболевания (примерно 80 % всех заболеваний). Впрочем, некоторые из них, например, коклюш, ветрянка, туберкулез, передаются через воздушную среду. С целью борьбы с распространением заболеваний через водную среду Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) объявила текущее десятилетие десятилетием питьевой воды.

Чтобы представить, сколько воды участвует в круговороте, охарактеризуем различные части гидросферы. Более 94 % ее составляет

Мировой океан. Другая часть (4 %) – подземные воды. При этом следует учесть, что большая их часть относится к глубинным рассолам, а пресные воды составляют 1/15 долю. Значителен также объем льда полярных ледников: с пересчетом на воду он достигает 24 млн. км., или 1,6 % объема гидросферы. Озерной воды в 100 раз меньше – 230 тыс. км., а в руслах рек содержится всего лишь 1200 м. Воды, или 0,0001 % всей гидросферы. Однако, несмотря на малый объем воды, реки играют очень большую роль: они, как и подземные воды, удовлетворяют значительную часть потребностей населения, промышленности и орошаемого земледелия. Воды на Земле довольно много. Гидросфера составляет около 1/4180 части массы нашей планеты. Однако на долю пресных вод, исключая воду, скованную в полярных ледниках, приходится немногим более 2 млн. км³, или только 0,15 % всего объема гидросферы.

Гидросфера – это прерывистая водная оболочка Земли, совокупность морей, океанов, континентальных вод (включая подземные) и ледяных покровов. Моря и океаны занимают около 71 % земной поверхности, в них сосредоточено около 96,5 % всего объема гидросферы. Суммарная площадь всех внутренних водоемов суши составляет менее 3 % ее площади. На долю ледников приходится 1,6 % запасов воды в гидросферы, а их площадь составляет около 10 % площади континентов.

Важнейшее свойство гидросферы – единство всех видов природных вод (Мирового океана, вод суши, водяного пара в атмосфере, подземных вод), которое осуществляется в процессе круговорота воды в природе. Движущими силами этого глобального процесса служат поступающая на поверхность Земли тепловая энергия Солнца и сила тяжести, обеспечивающие перемещение и возобновление природных вод всех видов.

Под воздействием солнечного тепла вода в природе совершает непрерывный круговорот. Водяной пар, который легче воздуха, поднимается в верхний слой атмосферы, конденсируется в мельчайшие капельки, образующие облака из них вода возвращается на поверхность земли в виде осадков – дождя, снега. Выпадающая на поверхность земного шара вода частично поступает непосредственно в природные водоемы,

частично собирается в верхнем слое почвы, образуя поверхностные и грунтовые воды.

Испарение с поверхности Мирового океана и с поверхности суши является начальным звеном круговорота воды в природе, обеспечивающим не только возобновление наиболее ценного его компонента – пресных воды суши, но и их высокое качество. Показателем активности водообмена природных вод служит высокая скорость их возобновления, хотя различные природные воды возобновляются (замещаются) с неодинаковой скоростью. Наиболее мобильный агент гидросферы – речные воды, период возобновления которых составляет 10-14 суток.

Преобладающая часть гидросферных вод сосредоточена в Мировом океане. Мировой океан – основное замыкающее звено круговорота воды в природе. Он отдает большую часть испаряющейся влаги в атмосферу. Водные организмы, населяющие поверхностный слой Мирового океана, обеспечивают возврат в атмосферу значительной части свободного кислорода планеты.

Огромный объем Мирового океана свидетельствует о неисчерпаемости природных ресурсов планеты. Кроме того, Мировой океан является коллектором речных вод суши, ежегодно принимая около 39 тыс. м³ воды. Наметившееся в отдельных районах загрязнение Мирового океана грозит нарушить естественный процесс влагооборота в его наиболее ответственном звене – испарении с поверхности океана.

Средняя глубина Мирового океана 3700 м., наибольшая – 11 022 м. (Марианский желоб). Объем вод Мирового океана, как было сказано выше, 1 338 000 000 км³.

В морской воде растворены почти все известные на Земле вещества, но в разных количествах. Большинство их из-за малого содержания трудно обнаружить. Основная часть растворенных в морской воде солей – хлориды (89 %) и сульфаты (почти 11 %), значительно меньше карбонатов (0,5 %). Поваренная соль (NaCl) придает воде соленый вкус, соли магния (MgCl) – горький. Общее количество всех солей, растворенных в воде, называется соленостью. Она измеряется в тысячных долях – промилле (‰).

Средняя соленость Мирового океана около 35 ‰. Соленость воды в океане зависит, прежде всего, от соотношения количества атмосферных осадков и испарения. Понижают соленость речные воды и воды тающих льдов. В открытом океане распределение солености в поверхностных слоях воды (до 1500 м.) имеет зональный характер. В экваториальном поясе, где выпадает много осадков, она понижена, в тропических широтах – повышенная.

Заметно различаются по солености внутренние моря. Соленость воды в Балтийском море до 11 ‰, в Черном – до 19 ‰, а в Красном – до 42 ‰. Объясняется это разным соотношением прихода (атмосферные осадки, речной сток) и расхода (испарение) пресной воды, т. е. климатическими условиями. Океан – регулятор тепла

Самая высокая температура у поверхности воды в Тихом океане – 19,4 °С; Индийский океан имеет 17,3 °С; Атлантический – 16,5 °С. При таких средних температурах вода в Персидском заливе регулярно нагревается до 35 °С. С глубиной температура воды, как правило, падает. Хотя бывают исключения, обусловленные поднятием глубинных теплых вод. Примером может служить западная часть Ледовитого океана, куда вторгается Гольфстрим. На глубине 2 км на всей акватории Мирового океана обычно температура не превышает 2-3 °С; в Северном Ледовитом океане она еще ниже.

Мировой океан – мощный накопитель тепла и регулятор теплового режима Земли. Если бы океана не было, средняя температура поверхности Земли составила бы – 21 °С, то есть была бы на 36 °С ниже той, которая имеется в действительности.

К водам суши относятся воды, реки, озера, болота, ледники. Они содержат 3,5 % общего количества вод гидросферы. Из них лишь 2,5 % – пресные воды.

Подземные воды находятся в толщах горных пород верхней части земной коры в жидком, твердом и парообразном состоянии. Основная их масса образуется вследствие просачивания с поверхности дождевых, талых и речных вод.

По условиям залегания подземные воды подразделяются на:

- почвенные, находящиеся в самом верхнем, почвенном слое;
 - грунтовые, залегающие на первом от поверхности постоянном водоупорном слое;
 - межпластовые, находящиеся между двумя водоупорными пластами;
- Последние часто бывают напорными и тогда носят название артезианских.

Грунтовые воды питают реки и озера. Реки – постоянные водные потоки, протекающие в разработанных ими же углублениях – руслах. Важнейшей характеристикой рек является их питание. Выделяются четыре источника питания: снеговое, дождевое, ледниковое и подземное. От питания рек в значительной мере зависит режим рек, т. е. изменение величины расхода воды по сезонам года, колебание уровня, изменение температуры воды. Водный режим реки характеризуется расходом воды и стоком. Расход – это количество воды, проходящее через поперечное сечение потока в одну секунду. Расход воды за длительное время – месяц, сезон, год – называется стоком. Объем воды, который несут реки в среднем за год, называется их водоносностью. Самая многоводная река в мире – Амазонка, в ее устье средний годовой расход воды равен 220000 м³/с. На втором месте – Конго (46000 м³/с), затем Янцзы. В нашей стране самая многоводная река – Енисей (19800 м³/с). Реки характеризуются весьма неравномерным распределением стока во времени. Большинство рек России проносят 60-70 % объема воды за сравнительно короткий период весеннего половодья. В это время талая вода стекает по промерзшей и хорошо увлажненной поверхности водосборов с наименьшими потерями на фильтрацию и испарение.

Именно в период половодья реки чаще всего выходят из берегов и затапливают прилегающие территории. Летом и зимой обычно наблюдается маловодье – межень, когда реки питаются подземными водами, ресурсы которых тоже в значительной мере пополняются в весенний период. Летом большая часть осадков расходуется на испарение, до уровня грунтовых вод и тем более до рек доходит лишь небольшая часть атмосферных осадков.

Зимой выпавшие осадки аккумулируются в виде снега. Лишь осенью на российских реках бывают небольшие паводки.

Реки Дальнего Востока и Кавказа отличаются от равнинных рек России по гидрологическому режиму. Первые разливаются осенью – во время муссонных дождей; на кавказских реках максимальные расходы воды наблюдаются летом, когда тают высокогорные ледники и снежники.

Сток рек меняется от года к году. Нередко случаются маловодные и многоводные периоды, когда река характеризуется пониженной или, напротив, повышенной водностью. Например, в 1970-х на Волге наблюдалось маловодье, в связи с чем быстро падал уровень бессточного Каспийского моря, для которого Волга – основной поставщик воды. С 1978 года наступила фаза повышенной увлажненности в бассейне Волги, сток ее ежегодно стал превышать средний многолетний, и уровень Каспийского моря стал повышаться, в результате чего затапливались прибрежные территории. Большая часть рек России ежегодно покрывается льдом. Продолжительность ледостава на севере России составляет 7-8 месяцев (с октября по май). Вскрытие рек ото льда – ледоход – одно из самых впечатляющих зрелищ, часто сопровождается наводнением.

Реки сыграли выдающуюся роль в истории человечества, с ними связано становление и развитие человеческого общества. С исторических времен реки использовались как пути сообщения, для рыболовства и рыбоводства, сплава леса, орошения полей и водоснабжения. Люди издавна селились по берегам рек – это подтверждает и фольклор, в котором Волгу называют «матушкой», а Амур – «батюшкой». Река – основной источник гидроэнергии и важнейший транспортный путь. Реки имеют большое эстетическое и рекреационное значение как неотъемлемый элемент окружающей среды. Широкое вовлечение рек в хозяйственный оборот привело к полному преобразованию многих из них. Сток таких рек, как Волга, Днепр, Ангара, в значительной мере зарегулирован водохранилищами. Многие из них, особенно протекающие в южных районах, где велика потребность в орошении, разбираются на нужды ирригации. По этой причине Амударья и Сырдарья уже практически не выпадают в Аральское море, и оно стремительно высыхает.

Один из самых негативных результатов антропогенного воздействия на реки – их массовое загрязнение сточными водами и другими отходами хозяйственной деятельности. Угрозы качественного истощения речных водных ресурсов можно избежать, если осуществлять комплекс водохозяйственных мероприятий, включающий не только традиционную очистку сточных вод, но и такие кардинальные меры, как изменение технологии производства с целью многократного уменьшения расходования воды и образования отходов.

Озера – это природные водоемы в углублениях суши (котловинах), заполненные в пределах озерной чаши (озерного ложа) разнородными водными массами и не имеющие одностороннего уклона. Для озер характерно отсутствие непосредственной связи с Мировым океаном. Озера занимают около 2,1 млн. км² или почти 1,4 % площади суши. Это примерно в 7 раз больше поверхности Каспийского моря – крупнейшего озера мира.

Болото – это участок суши с избыточным застойным увлажнением грунта, заросший влаголюбивой растительностью. Для болот характерен процесс накопления неразложившихся растительных остатков и образования торфа. Болота распространены главным образом в Северном полушарии, особенно в равнинных районах, где развиты многолетнемерзлые грунты, и занимают площадь около 350 млн. га.

Ледники – это движущиеся естественные скопления льда атмосферного происхождения на земной поверхности; образуются в тех районах, где твердых атмосферных осадков отлагается больше, чем стаивает и испаряется. В пределах ледников выделяют области питания и абляции. Ледники делятся на наземные ледниковые покровы, шельфовые и горные. Общая площадь современных ледников около 16,3 млн. км² (10,9 % площадь суши), общий объем льдов около 30 млн. км³.

Одним из направлений решения водных проблем является привлечение на цели водоснабжения малоиспользуемых в настоящее время водных ресурсов опресненных вод Мирового океана, подземных вод и вод ледников. В настоящее время доля опресненных вод в общем, объеме водоснабжения мира невелика – 0,05 %, что объясняется высокой стоимостью и

значительной энергоемкостью технологических процессов опреснения. Даже в США, где число опреснительных установок увеличилось с 1955 г в 30 раз, опресненные воды составляют лишь 7 % водопотребления.

Из-за высокой стоимости опреснение используется лишь там, где совершенно отсутствуют или чрезвычайно труднодоступны ресурсы поверхностных или подземных пресных вод, а их транспортировка оказывается дороже по сравнению с опреснением воды повышенной минерализации непосредственно на месте. В перспективе опреснение воды будет осуществляться в едином техническом комплексе с извлечением из нее полезных компонентов: хлористого натрия, магния, калия, серы, бора, брома, йода, стронция, цветных и редких металлов, что повысит экономическую эффективность опреснительных установок.

Важный резерв водоснабжения – подземные воды. Наибольшую ценность для общества представляют пресные подземные воды, составляющие 24 % от объема пресной части гидросферы. Резервом в обеспечении водой могут служить также солоноватые и соленые подземные воды при использовании их в смеси с пресными или после их искусственного опреснения.

К факторам, лимитирующим подземный водозабор, относятся:

- 1) неравномерность их распределения по территории земли;
- 2) трудности в переработке солёных подземных вод;
- 3) быстро снижающиеся темпы естественного возобновления с увеличением глубины залегания водоносных пластов.

Утилизация воды, находящейся в твердой фазе (льды, ледниковые покровы), предполагается, во-первых, путем увеличения водоотдачи горных ледников, во-вторых, с помощью транспортировки льда из полярных районов. Однако оба эти способа практически трудно реализуемы и еще не изучены экологические последствия их осуществления.

Таким образом, на современном этапе развития возможности привлечения дополнительных объемов водных ресурсов ограничены. Следует указать и на неравномерность распределения водных ресурсов по территории земного шара. Наиболее высокая обеспеченность ресурсами

речного и подземного стоков приходится на экваториальный пояс Южной Америки и Африки. В Европе и Азии, где проживает 70 % населения мира, сосредоточено лишь 39 % речных вод. Крупнейшими реками мира являются Амазонка (годовой сток 3780 км³), Конго (1200 км³), Миссисипи (600 км³), Замбери (599 км³), Янцзы (639 км³), Иравади (410 км³), Меконг (379 км³), Брахмапутра (252 км³). В Западной Европе среднегодовой поверхностный сток составляет 400 км³, в том числе около 200 км³ в Дунае, 79 км³ на Рейне, 57 км³ на Роне. Крупнейшими озерами мира являются Великие американские озёра (общая площадь – 245 тыс. км²), Виктория (68 тыс. км²), Танганьика (34 тыс. км²), Ньяса (30,8 тыс. км²).

В Великих американских озерах содержится 23 тыс. км³ воды, столько же, сколько в Байкале. Для характеристики размещения гидроресурсов рассчитывается объем полного речного стока на единицу территории (1 км³) и населения. На 1 млн. жителей СССР приходится 5,2 км³ суммарного устойчивого стока (включая зарегулированный водохранилищами) против 4 км³ для всего земного шара; 19 км³ полного речного стока против 13 км³; 4,1 устойчивого подземного стока против 3,3 км³. Средняя водообеспеченность на 1 км² составляет в СНГ 212 тыс. м³, а на земном шаре – 278 тыс. м³. Основными способами управления водными ресурсами являются создание водохранилищ и территориальная переброска стока.

Известно, что без пресной воды человек жить не может, быстро растут его потребности в пресной воде и все более остро ощущается ее дефицит. Стремительный рост населения, увеличение площади орошаемого земледелия, промышленного потребления пресной воды превратили проблему дефицита воды из местной в глобальную. Важная причина дефицита пресной воды заключена в неравномерности водообеспечения суши. Неравномерно распределены атмосферные осадки, неравномерно размещены ресурсы речного стока. Например, в нашей стране 80 % водных ресурсов сосредоточено в Сибири и на Дальнем Востоке в малонаселенных местах. Такие крупные агломерации, как Рурская или мегалополис Бостон, Нью-Йорк, Финляндия, Вашингтон, с десятком миллионов жителей, требуют огромных объемов воды. Проблема недостатка пресной воды

возникла по трем основным причинам: 1) интенсивное увеличение потребностей в воде в связи с быстрым ростом народонаселения планеты и развитием отраслей деятельности, требующих огромных затрат водных ресурсов; 2) потери пресной воды вследствие сокращения водоносности рек и других причин; 3) загрязнение водоемов промышленными и бытовыми стоками.

О росте потребления воды было сказано в предыдущей статье. Следует добавить, что расход пресной воды на самые разнообразные нужды человеческого общества, несомненно, будет возрастать и в дальнейшем. Поэтому бережное, рациональное использование водных ресурсов становится особенно важной задачей.

Потери пресной воды могут происходить по разным причинам. Важное место в этом занимает явление сокращения водоносности свойственное большинству рек стран мира. Связано оно с вырубкой лесов, распашкой лугов, осушением пойменных болот и т. д., что вызывает, с одной стороны, усиление поверхностного стока и увеличение стекающей в море воды, а с другой – сокращение уровня грунтовых вод, питающих реки и поддерживающих их водоносность. По этой причине во многих странах сильно сокращаются запасы подземных вод. В США, например, с 1910 по 1957 г. ее запасы уменьшились с 490 до 62 млрд. м³.

Большие потери воды имеют место при ее использовании. В большинстве городов мира вода подается без счетчиков, в результате чего создается ложное представление об ее безграничных запасах, и ею слишком щедро пользуются. Много воды теряется в результате фильтрации ее через стенки оросительных каналов.

Загрязнение водоемов промышленными и бытовыми стоками особенно сказывается на недостатке пресной воды. Вода многих загрязненных рек и озер становится непригодной не только для питья, но и для других бытовых и промышленных нужд.

Масштабы загрязнения внутренних водоемов в настоящее время принимают угрожающие размеры. В большинстве стран Западной Европы и в США, например, наблюдается сильное загрязнение, по существу, всех крупных рек.

В Англии 90 % населения всей страны пользуется водой сомнительного качества. Ряд рек имеет воду плохого качества бактериальным и химическим показателям. Особенно загрязнена река Темза, в которую сбрасываются все сточные воды Лондона.

В США длина сильно загрязненных рек превышает 2000 км. Более 10 млн. жителей этой страны пользуются питьевой водой из рек и озер, загрязненных сточными водами. Особенно сильно загрязнены крупные реки на востоке страны – Огайо, Потомак и др.

Озеро Эри – одно из Великих озер – умирает. В нем уже нельзя купаться. Водолазы, исследовавшие дно, сообщили, что озеро похоже на ведро для отходов химической лаборатории. И неудивительно, что ежедневно в него сбрасывают 1,5 млн. галлонов сточных вод и до 10 млрд. галлонов промышленных.

Сильное загрязнение водных источников приводит в ряде случаев к трагическим последствиям. Так, в городе Аламогордо (штат Нью-Мексико) были отмечены случаи странной болезни, которая не щадила ни взрослых, ни детей. Исследованиями установлено, что у всех больных оказалось отравление ртутью, так как в сельском хозяйстве США ежегодно используют ртуть как составную часть веществ против вредителей и сорняков. Много ртути используют для своих нужд промышленные предприятия, отбросы которых со сточными водами попадают в водоемы.

К основным источникам загрязнения и засорения водоемов относятся: 1) сточные воды промышленных и коммунальных предприятий; 2) отходы производства при разработке рудных и нерудных ископаемых; 3) воды шахт, рудников, нефтепромыслов; 4) отходы древесины при заготовке, обработке и сплаве лесных материалов (кора, опилки, щепа, топляки и т. д.); 5) сбросы водного и железнодорожного транспорта; 6) первичная обработка льна и других технических культур.

Среди этих источников основное значение имеют производственные сточные воды, содержащие различные химические вещества и вредно влияющие на рыб.

Наиболее сильно загрязняют поверхностные воды нефтеперерабатывающие заводы, текстильные фабрики, горные установки, металлургические предприятия и т. д., а также сельское хозяйство. Основными загрязнителями в настоящее время являются нефть, фенолы, пестициды, сложные химические соединения, моющие синтетические вещества, цветные металлы и т. д.

Значение нефти как загрязнителя быстро возрастает не только для внутренних водоемов, но и для Мирового океана. Помимо других последствий, загрязнение нефтью наносит колоссальный вред многим водным обитателям. Покрывая воду тонкой пленкой, нефть препятствует проникновению в воду кислорода, что приводит к массовой гибели организмов. Масштабы, которые в настоящее время принимает нефтяное загрязнение поверхностных вод, настолько велики, что необходимы серьезные и действенные меры по его прекращению.

Все более широкое распространение находят моющие синтетические вещества. Наличие их в воде даже в незначительном количестве придает воде неприятный привкус и запах, а также ведет к образованию пены. В сильно загрязненных водоемах слой пены может достигать 1 м и более. При концентрации этих веществ в воде порядка 1 мг/л наблюдается гибель мелкого планктона, при 3 мг/л – гибель дафний и 5 мг/л – замор рыбы. Кроме того, моющие синтетические вещества затрудняют работу очистных сооружений, действуя угнетающе на биохимические процессы.

Недавно появилась угроза чистоте водоемов, созданная применением пестицидов. Попадая в водоемы, пестициды (особенно органохлористые) долго не поддаются биологическому распаду, накапливаются в планктоне, рыбе, а затем по биологической цепочке переходят в организм человека, действуя угнетающе на работу его органов.

Все более серьезным источником загрязнения становятся сточные воды животноводческих комплексов и других сельскохозяйственных объектов.

К особому виду загрязнений водотоков, связанному в основном с сооружением плотин, относится зарастание водоемов водорослями,

гниение которых придает воде неприятный вкус и запах. К тому же, выделяя биологические активные вещества, они вызывают заболевания некоторых видов рыб. Борьба с этим загрязнением очень трудна.

Кроме сточных вод, на качество водных источников могут влиять и многие другие загрязнения, попадающие в водотоки: продукты эрозии, хлориды, применяемые против обледенения дорог, соли, вымываемые из речных русел или выщелачиваемые из почв при орошении, ливневые воды с загрязненных территорий, молевой сплав леса и т. д.

Нагретые воды вызывают тепловое загрязнение. Сбрасываемые в водоемы горячие воды изменяют их гидрологию и могут вызывать гибель одних организмов или создать благоприятные условия для жизни других (например, для зимовок водоплавающих птиц).

Большую опасность для качественного истощения рек представлял молевой сплав леса, особенно предварительно обработанный ядохимикатами, применяемыми для обработки не освобожденной от коры древесины. Ядохимикаты делают воду непригодной к употреблению, вызывают гибель водных организмов. Кроме того, при таком сплаве леса много древесины тонет, подвергается гниению, что также приводит к ухудшению условий жизни водных организмов или к их гибели.

С точки зрения последствий загрязнения водных источников особое внимание привлекают бытовые стоки. Природная вода, загрязненная сбросами коммунального хозяйства, совершенно непригодна для водоснабжения населения, так как содержащиеся в ней многие вещества отрицательно сказываются на здоровье людей и могут служить причиной различного рода инфекционных заболеваний. Через воду передаются такие заболевания, как паратифы, дизентерия, инфекционный вирусный гепатит, туляремия и др. Установлено, что при содержании в питьевой воде свыше 1 мг/л фтора разрушается зубная эмаль, что приводит к потере зубов.

О характере и объеме бедствий, вызываемых загрязнениями водоемов, дают представление следующие данные. В Индии, где фекальные инфекции вызывают большое количество заболеваний, за десятилетие (1940–1950) умерло от желудочно-кишечных заболеваний 27 430 тыс. человек. Всего

около 500 млн. человек ежегодно страдает на нашей планете от болезней, возникающих вследствие загрязнения воды.

Как правило, загрязненная вода непригодна и для использования в промышленности, так как при ее употреблении нарушается нормальный ход технологического процесса, снижается качество продукции.

Загрязнение поверхностных и подземных вод вызывает коррозию находящихся в воде бетонных и железобетонных конструкций, а также образование на них различных отложений. Это, в конечном счете, затрудняет и удорожает эксплуатацию сооружений.

Вредные последствия неудовлетворительного качества воды наблюдаются и при орошении сельскохозяйственных угодий: происходит засоление почвы, выщелачивание солей из нее, повышение кислотности, занос полей грубодисперсными и коллоидными веществами.

Загрязнение водоемов ощутимо отражается на интересах рыбного хозяйства. Например, вредное влияние нефтепродуктов на взрослых рыб сказывается при концентрации 16,1 мг/л, на личинок рыб – 1,2, на бентос – 1,4 и на планктон – 0,1 мг/л. Даже незначительная концентрация нефтепродуктов в воде – 0,05 мг/л – приводит к появлению у рыб неприятного запаха, который остается после кулинарной обработки.

Отрицательное влияние сброса сточных вод на рыбные запасы выражается в гибели не только рыб, но и многих кормовых организмов, в уничтожении нерестилищ. В итоге резко снижается продуктивность водоемов, сильно ухудшается состояние рыбоводства.

Из приведенных примеров видно, что пресная вода, в больших количествах используемая человеком, нуждается в очень бережном отношении, в охране не только ее количества, но и качества.

Решить проблемы пытаются по нескольким взаимосвязанным направлениям:

- рационализировать водопользование, с тем, чтобы потери воды свести до минимума и осуществить переброску части вод из районов с избыточным увлажнением в районы, где ощущается дефицит влаги;
- кардинальными и эффективными мерами предотвратить

загрязнение рек, озер, водохранилищ и других водоемов и создать крупные резервы пресной воды;

- расширить использование новых источников пресной воды.

На сегодняшний день таковыми являются доступные для использования подземные воды, опреснение океанских и морских вод, получение пресной воды из айсбергов.

Один из наиболее эффективных и перспективных путей обеспечения пресной водой является опреснение соленых вод Мирового океана, тем более, что большие площади засушливых и малообводненных территорий примыкают к его берегам или находятся поблизости от них. Таким образом, океанские и морские воды служат сырьевыми ресурсами для промышленного использования. Их огромные запасы практически неисчерпаемы, но они на современном уровне развития техники не везде могут рентабельно эксплуатироваться из-за содержания в них растворенных веществ.

В настоящее время известно примерно 30 способов опреснения морской воды. В частности, пресная вода получается при испарении или дистилляции, вымораживании, использовании ионных процессов, экстракции и т. п. Все способы превращения соленой воды в пресную требуют больших затрат энергии. Например, при опреснении путем дистилляции расходуется 13-14 кВт/ч на 1 тонну продукции. В общем, на долю электроэнергии приходится примерно половина всех издержек на опреснение, их другая половина идет на ремонт и амортизацию оборудования. Таким образом, стоимость опресненной воды зависит в основном от стоимости электроэнергии.

Однако там, где для жизнеобеспечения людей не хватает пресной воды и есть условия для строительства опреснителей, стоимостной фактор отступает на второй план. В некоторых районах опреснение, несмотря на его высокую стоимость экологически выгоднее, чем привоз воды издалека.

Весьма перспективно для опреснения воды использование атомной энергии. В этом случае атомная электростанция (АЭС) «спаривается» обычно с дистилляционным опреснителем, который она питает энергией.

Опреснение соленых вод развивается достаточно интенсивно. В результате чего каждые два-три года суммарная производительность установок удваивается.

Промышленное опреснение океанских и морских вод в приатлантических странах ведется на Канарских островах, в Тунисе, Англии, на острове Аруба в Карибском море, Венесуэле, на Кубе, в США и др. На Украине опреснительные установки применяются в северо-западной части Причерноморья и в Приазовье. Опреснительные установки функционируют также и в некоторых районах тихоокеанского побережья – в Калифорнии, например, такая установка производит в сутки 18, 9 тыс. м куб. воды для технических целей. Сравнительно небольшие опреснители установлены в латиноамериканских странах. Высокопроизводительные опреснительные установки с выходом 1-3 млн. м куб. воды в сутки проектируется в Японии. В больших масштабах ведется опреснение соленых вод в Индийском океане. Оно практикуется главным образом в индоокеанских странах Ближнего Востока, где пресная вода очень дефицитна и в связи с этим цены на нее высоки. Сравнительно недавно в Кувейте, например, тонна нефти стоила значительно дешевле тонны воды, привезенной из Ирака. Однако экономические показатели здесь играют второстепенную роль, так как пресная вода необходима для жизнеобеспечения людей. Важным стимулом к увеличению количества и мощности опреснительных установок стало повышение добычи нефти и обусловленные этим развитие промышленности и рост населения в пустынных и засушливых районах стран, богатых «черным золотом». К наиболее крупным в мире производителям опресненной воды относится Кувейт, где опреснительные установки обеспечивают пресной водой все государство. Мощными опреснителями располагает Саудовская Аравия. Большие объемы пресной воды получают в Ираке, Иране, Катаре. Опреснение морской воды налажено в Израиле. В Индии действуют опреснительные установки небольшой мощности (в штате Гуджарат работает солнечный опреснитель мощностью 5 тыс. л воды в сутки, который снабжает пресной водой местное население).

Колоссальные ресурсы чистой и пресной воды (около 2 тыс. км³) заключены в айсбергах, 93 % которых дает материковое оледенение Антарктиды. Важный запас ледяных гор, ежегодно откалывающихся от ледников, плавающих в океане, примерно равен количеству воды, содержащемуся в руслах всех рек мира и в 4–5 раз превышающему то, что могут дать все опреснители мира. Стоимость пресной воды, содержащейся в айсбергах, образующихся только за 1 год, оценивается в триллионы долларов.

Однако при использовании водных ресурсов айсбергов большие сложности возникают на стадиях разработки и осуществления способов доставки их к засушливым районам побережья. Определенная масса айсбергов должна перевозиться определенной скоростью, определенным количеством буксиров. Кроме того, на время транспортировки айсберг должен быть защищен от жары пластиковым материалом, что позволяет потерять за время пути не более 1/5 его объема.

Интерес к антарктическому источнику водоснабжения проявляют США, Канада, Франция, Саудовская Аравия, Египет, Австралия и другие страны.

Проблемой опреснения океанских и морских вод занимаются органы ООН, Международное агентство по атомной энергии, национальные организации более чем 15 стран мира. Усилия ученых и инженеров направлены на разработку эффективных мер по комплексному использованию вод Мирового океана, при котором извлечение из них полезных компонентов сочетается с производством чистой воды. Такой путь позволяет наиболее эффективно осваивать водные богатства океана.

Кончилось время, когда пресную воду рассматривали как бесплатный дар природы; рост дефицита, увеличивающиеся затраты на содержание и развитие водного хозяйства, на охрану водоемов делают воду не только даром природы, но и во многом продуктом человеческого труда, сырым материалом в дальнейших процессах производства и готовым продуктом в социальной сфере.

Серьезные меры предпринимаются для предотвращения растущего загрязнения водных объектов сточными водами. Сточные воды – это воды, отводимые после использования в бытовой и производственной деятельности человека. По своей природе загрязнения делятся на минеральные, органические, бактериологические и биологические. Критерием вредности сточных вод считаются характер и степень ограничения водопользования. Качество природных вод в Казахстане нормируется в местах водопользования. Разработанные нормативные показатели – предельно допустимые концентрации содержания вредных веществ в воде водных объектов различного назначения – относятся к составу воды в водоемах, а не к составу сточных вод.

В настоящее время осуществляется переход на систему нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ). Значения ПДВ определяются для каждого конкретного источника выбросов с таким расчетом, чтобы совокупные выбросы от всех источников в регионе не превышали норматива ПДК. Использование нормативов ПДВ облегчит планирование и контроль природоохранной деятельности, повысит ответственность предприятия за соблюдение природоохранных требований, устранил конфликтные ситуации. Из общего количества сточных вод 69 % является, условно чистыми, 18 % – загрязненными и 13 % – нормативно-очищенными. Строгие критерии для деления промышленных сточных вод на нормативно-очищенные, загрязненные и условно-чистые отсутствуют. Неочищенные сточные воды нуждаются в многократном разбавлении их чистой водой. Особенно загрязняющими являются производства нефтеперерабатывающей, целлюлозно-бумажной и химической промышленности. Нормативно-очищенные воды тоже содержат загрязнения, и для их разбавления требуется на каждый 1 м³ до 6–12 м³ свежей воды. Очистка сточных вод осуществляется механическими, физико-химическими и биологическими методами. Наиболее дешевая – механическая очистка – применяется для выделения взвесей.

Основным рыночным, методом регулирования природоохранной деятельности является плата за загрязнение. Выделяются два вида платы за

единицу выбросов и плата за пользование общественными очистными сооружениями. Уровень платы в первом случае определяется желаемым качеством среды. Механизм подобной платы автоматически обеспечивает оптимальное распределение ресурсов. Плата за использование очистных сооружений включает основную плату за сброс нормативных сточных вод, дополнительную плату за сверхнормативный сброс, плату за транспортировку воды и плату за обслуживание водной инспекцией. Для оценки загрязнения речных вод используется показатель условного загрязнения. Размер платы зависит от возраста очистных сооружений, способности водоемов к самоочищению, а также состава стоков. Механизм плат наиболее эффективен в условиях чистой конкуренции, когда каждая фирма стремится минимизировать затраты на единицу выпуска. В условиях монополий фирмы могут не ставить себе такой цели, поэтому в монополизированных отраслях получают преимущества методы прямого административного регулирования.

1.2.3. Загрязнение почв

Деятельность человека оказывает значительное влияние на состояние литосферы. При этом наибольшую антропогенную нагрузку испытывает её поверхностный слой – почва.

По оценкам специалистов, наряду с зелёными насаждениями почва – один из главных природных компонентов, поддерживающих необходимое для сохранения здоровья человека состояние окружающей среды. «Живые» почвы поглощают и утилизируют 70-80 % окиси углерода и 80-85 % диоксида серы. Почва служит естественным фильтром загрязнений, поступающих на её поверхность с атмосферными осадками, а также из других источников. Однако в настоящее время в городах практически не осталось «живых» почв. Их повсеместно заменили урбанозёмы.

В масштабах планеты застроенные земли занимают более 150 млн га. Ожидается, что уже через несколько лет эта площадь увеличится вдвое. Полностью урбанизованная поверхность земли, где дождевая вода не

проникает в почву, составляет около 50 млн га и соответствует площади такого, например, государства, как Франция. Эта ситуация представляет особую опасность, так как приводит к нарушению круговорота воды и водного баланса, что отрицательно влияет на состояние экосистемы Земли в целом.

В крупных городах России запечатывание почв асфальтом и другими дорожными покрытиями достигает значительных масштабов. Так, например, в Москве запечатанность почвы в пределах Садового кольца составляет 90-95 %, в промышленных зонах – до 80 %, в жилых кварталах – 60 %. Асфальтобетонные покрытия оказывают двойное действие. С одной стороны, они нарушают водный баланс, лишают экосистему универсального фильтра, каким является почва. Кроме того, они изменяют характер теплообмена почвы с атмосферой, способствуют образованию «острова тепла» на территории города. С другой стороны, покрытия защищают почву от химических загрязнений, которые, минуя почвенное тело, поступают через канализацию в водоёмы и речную сеть.

О масштабах химического загрязнения поверхности литосферы говорят следующие данные: за сто лет (1870–1970) на земную поверхность осели свыше 20 млрд. т. шлаков, 3 млрд. т. золы; выбросы цинка и сурьмы составили по 600 тыс. т., мышьяка – 1,5 млн. т., кобальта – свыше 0,9 млн. т., никеля – более 1 млн. т. Суммарные выбросы ртути составляют 4-5 тыс. т в год, а из каждой тонны добываемого свинца до 25 кг поступает в окружающую среду. Огромное количество свинца, в итоге оседающего на землю, выделяется в атмосферу с выхлопными газами автомобилей.

Источники химического загрязнения почв в условиях города чрезвычайно многообразны. Среди наиболее крупных из них: загрязнения, выпадающие с атмосферными осадками; хранилища сырья и отходов промышленных предприятий; отвалы электростанций и шахт; утечки из инженерных сетей и сетей жилищно-коммунального хозяйства; полигоны и свалки промышленных и бытовых отходов. К отчуждению и загрязнению больших территорий ведут прокладка автомобильных и железнодорожных трасс, строительство зданий и сооружений, создание полей фильтрации.

Важное значение в последние десятилетия приобрели типично городские проблемы: выгул животных и переуплотнение почв.

По оценкам специалистов, с ростом урбанизации в городах прогрессивно уменьшается площадь озеленения и увеличивается запечатанность территории жилыми постройками, камнем, асфальтом и т. д.; ухудшаются почвенно-геологические условия, что ведёт к подтоплению, заболачиванию, просадкам, образованию карстовых зон; увеличивается загрязнение приземного воздушного слоя; наблюдается превышение норм рекреативного использования. Помимо этого всё большее значение приобретает действие других экологически неблагоприятных факторов: переуплотнения корнеобитаемого слоя и захламления поверхности, истощения и нарушения органопрофиля, сокращения биоразнообразия, микрофлоры и почвенной мезофауны и её структурных изменений, заражения патогенными микроорганизмами, внедрения загрязняющих веществ, источниками которых являются внутригородские и аварийные выбросы и глобальные массопереносы, загрязнения тяжёлыми металлами и другими токсичными веществами, изменения кислотности и щёлочности почв.

1.2.4. Радиоактивные отходы, ядерная и радиационная безопасность

Радиоактивные отходы (РАО) – побочные продукты технической деятельности, содержащие биологически опасные радионуклиды.

РАО образуются:

- на всех этапах атомной энергетики (от производства топлива до работы ядерных энергетических установок (ЯЭУ), в том числе атомных электростанций (АЭС);
- при производстве, использовании и уничтожении ядерного оружия при производстве и применении радиоактивных изотопов.

Стоит отметить, что работа предприятий ядерного цикла в режиме нормальной эксплуатации не наносит человеку сколько-нибудь заметного вреда и значительно безопаснее последствий других видов деятельности.

Аварии на АЭС значительно увеличивают экологическую угрозу, но не в большей степени, чем аварии на крупных химических производствах, бесконтрольное использование пестицидов и минеральных удобрений, аварии на транспорте.

Однако фактом остается то, что далеко не все факторы воздействия радиации и всего цикла ядерного производства изучены и даны однозначные заключения специалистов. Фактом остается повышенная смертность от онкологических заболеваний жителей областей, соседствующих с РХЗ.

В настоящее время лидером по количеству АЭС является США, а Россия занимает 4-е место в мире.

РАО классифицируют по различным признакам: по агрегатному состоянию, по составу (виду) излучения, по времени жизни (периоду полураспада $T_{1/2}$), по активности (интенсивности излучения).

Хорошее знание свойств радиации и ее воздействия позволяет свести к минимуму связанный с ее использованием риск и по достоинству оценить те огромные блага, которые приносит человеку применение достижений ядерной физики в различных сферах.

По степени воздействия на человека и другие живые организмы различают нейтральные, малоопасные и опасные отходы. Границы между данными категориями весьма неопределённые, так как воздействие большинства веществ на организм человека еще не изучено. К опасным относят те вещества, которые представляют непосредственную угрозу здоровью человека или окружающей среде. Однако степень опасности многих из них либо не определена, либо определена условно, либо они объявляются безопасными.

Опасные отходы, в большинстве своём, образуются в результате деятельности промышленных предприятий, либо в быту. В настоящее время средний уровень их производства, отнесенный к общей массе отходов стран Европы, равен примерно 7,5 % (от 5 до 10 %). В отличие от России, в которой вредные материалы по степени вредности и опасности делятся на четыре класса опасности, в европейских странах приняты три класса опасности.

Основная часть опасных отходов обычно складывается или захоранивается вдалеке от мест проживания человека, в том числе и затопливается в море. Обезвреживанию с предварительной обработкой, сжиганию и вторичной переработке подвергается сравнительно малая часть опасных отходов. Например, в Нидерландах примерно 360 тыс. т опасных отходов ежегодно подвергается физико-химической обработке, около 200 тыс. т сжигается, более 250 тыс. т захоранивается и около 700 тыс. т затопливается в море.

Особую опасность для окружающей среды и человека представляют радиоактивные отходы. Радиоактивными называют те отходы, в которых концентрации радиоактивных веществ превышают нормативы, установленные для соответствующих сред (например, для воды, воздуха, твердых отходов).

До принятия конвенции о запрещении захоронения радиоактивных отходов в океанах и морях западноевропейскими странами в океанских водах было захоронено более $35 \cdot 10^6$ ГБк ($1 \text{ Ки} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Бк}$ (беккерель)) отходов в контейнерах. Основная часть из этого количества приходится на Великобританию (примерно 76 %). В настоящее время страны Европы осуществляют подземное захоронение радиоактивных отходов, которое для некоторых государств является сложной, а порой и неразрешимой задачей.

Зачастую между странами происходит интенсивный обмен отходами. Это объясняется не только различиями в списках опасных и радиоактивных отходов, но и наличием в ряде государств технологий и производств, использующих эти отходы как сырье. Через национальные границы ежегодно перемещается более 2 млн. т. таких отходов. Существует и развивается нелегальный вывоз в страны Африки и Азии. В них же и перемещаются предприятия по сжиганию опасных отходов.

Не меньшей проблемой для стран Западной Европы являются старые захоронения, среди которых большой объем занимали опасные отходы. Такие захоронения вполне можно сравнивать с химическими «бомбами замедленного действия», поэтому их инвентаризация и поиски во многих странах рассматриваются как приоритетные задачи. К примеру, в Дании

зарегистрировано около 3200 таких захоронений, в Нидерландах – около 4000, на территории Западной Германии – более 50 тысяч. Аналогичная задача существует и в России, но она не решается, прежде всего, из-за отсутствия средств, необходимых для ее реализации.

Суть захоронения состоит в том, что радиоактивные отходы помещаются в различные контейнеры, начиная от обычных 200-литровых стальных бочек до имеющих сложную конструкцию контейнеров с толстыми стенками при соответствующем обеспечении безопасности без намерения их изъятия и без обеспечения долгосрочного наблюдения за хранилищем и технического обслуживания. Безопасность в основном достигается посредством концентрации и удержания, что предусматривает изоляцию надлежащим образом концентрированных радиоактивных отходов в установке для захоронения.

В некоторых случаях хранение может осуществляться главным образом по техническим соображениям, например, хранение радиоактивных отходов, содержащих в основном короткоживущие радионуклиды, в целях их распада и последующего сброса в санкционированных пределах или хранение радиоактивных отходов высокого уровня активности до их захоронения в геологических формациях в целях уменьшения тепловыделения.

Стоит отметить, что перед захоронением РАО осуществляется их предварительная обработка, которая является первоначальной стадией обращения с отходами. Она включает сбор, регулирование химического состава и дезактивацию и к ней может относиться период промежуточного хранения.

Таким образом, обработка радиоактивных отходов включает операции, цель которых состоит в повышении безопасности или экономичности посредством изменения характеристик радиоактивных отходов. Основные концепции обработки: уменьшение объёма, удаление радионуклидов и изменение состава. В качестве примера можно привести сжигание горючих отходов или уплотнение сухих твёрдых отходов, а также выпаривание, фильтрация или ионный обмен потоков жидких отходов.

Далее идет стадия кондиционирования радиоактивных отходов, которая состоит из таких операций, в процессе которых радиоактивные отходы превращают в форму, приемлемую для перемещения, перевозки, хранения и захоронения. Эти операции могут включать иммобилизацию радиоактивных отходов, помещение отходов в контейнеры и обеспечение дополнительной упаковки. Общепринятые методы иммобилизации включают отверждение жидких радиоактивных отходов низкого и среднего уровней активности путём их включения в цемент или битум, а также остекловывание жидких радиоактивных отходов.

Как уже было сказано ранее, источниками радиоактивных отходов являются промышленные предприятия, в том числе и предприятия по добыче и переработке радиоактивного сырья, по производству и использованию радиоактивных материалов, а также учреждения, где ведутся работы с радиоактивными изотопами. Степень санитарной вредности радиоактивных отходов при бесконтрольном удалении их обусловлена возможностью загрязнения радиоактивными веществами объектов внешней среды, следствием чего может быть облучение людей. Существенное значение при этом приобретают масштабы загрязнения местности, интенсивность и длительность воздействия ионизирующих излучений на людей.

По физическому состоянию радиоактивные отходы подразделяются на жидкие, газообразные и твердые. Наиболее опасными как потенциальные факторы загрязнения объектов внешней среды являются жидкие и газообразные радиоактивные отходы, что обусловлено их способностью легко распространяться в соответствующих средах.

К жидким радиоактивным отходам относятся отработанные технологические растворы, сточные воды от мытья оборудования, загрязненного радиоактивными веществами, соответствующих помещений, спецодежды и т. д. Жидкие радиоактивные отходы по степени радиоактивности подразделяются на высокоактивные (с концентрацией 10⁴ кюри/л и выше), средней активности (от 10⁴ кюри/л до 10⁸ кюри/л) и слабоактивные (10⁹ кюри/л и меньше). Высокоактивные радиоактивные

отходы возникают только на некоторых радиохимических предприятиях и хранятся в металлических резервуарах.

Жидкие радиоактивные отходы со средними уровнями активности образуются на ряде предприятий. Перед удалением они подвергаются соответствующей дезактивации. Слабоактивные радиоактивные отходы возникают также в учреждениях, где ведутся работы с радиоактивными веществами. Условия их удаления регламентируются санитарными правилами. Санитарная значимость загрязнений водоемов в результате бесконтрольного спуска в них жидких радиоактивных отходов обусловлена возможностью миграции радиоактивных изотопов из водоема в организм человека не только с питьевой водой, но также по цепи вода – рыба – человек.

Основные принципы предупреждения подобных загрязнений сводятся к максимальному уменьшению количества (вплоть до полной ликвидации) жидких радиоактивных отходов, подлежащих удалению в окружающую среду. Это достигается путем усовершенствования технологического процесса данного производства, введением оборотных циклов промышленного водоснабжения с повторным использованием жидких радиоактивных отходов. При невозможности введения подобных систем жидкие радиоактивные отходы дезактивируют. В тех случаях, когда радиоактивность отходов обусловлена присутствием короткоживущих изотопов, радиоактивные отходы выдерживают в течение времени, необходимого для распада изотопов и снижения активности до требуемых величин. При наличии в радиоактивных отходах долгоживущих изотопов применяют методы, позволяющие сконцентрировать их в малом объеме (например, коагуляция, отстаивание, фильтрация, еще более эффективна выпарка и др.), с последующим захоронением концентратов (шламов, осадков).

Газообразные радиоактивные отходы состоят из радиоактивных газов и аэрозолей. Они могут возникать при работе атомных реакторов за счет облучения нейтронами содержащихся в воздухе газов и примесей, за счет удаления радиоактивных газов и паров из производственных помещений и т. д.

Поступающие в атмосферный воздух радиоактивные аэрозоли в зависимости от условий выпуска подвергаются более или менее интенсивному рассеиванию, но со временем осаждаются на поверхность земли. При неконтрольном удалении радиоактивных отходов, а также в случае аварий возможны загрязнения окружающей территории. Это создает условия для миграции радиоактивных изотопов по цепи растение – животное – человек.

Основные профилактические мероприятия направлены на уменьшение возникновения газообразных радиоактивных отходов путем очистки воздуха, подаваемого в реакторы, от посторонних примесей, замены его азотом и т. д. В случае опасности загрязнения местности газообразные радиоактивные отходы подвергают дезактивации. В зависимости от изотопного состава радиоактивных отходов применяют выдержку в газгольдерах (для распада короткоживущих изотопов), химическое поглощение (например, для улавливания радиоактивного йода), многоступенчатую очистку, осадители и фильтры для улавливания аэрозолей. В качестве фильтров используют материалы, обладающие высокой сорбционной способностью.

Твердые радиоактивные отходы состоят из разных предметов, загрязненных радиоактивными веществами: изношенных деталей технологического оборудования, пришедшей в негодность лабораторной посуды, спецодежды и так далее.

В учреждениях, где ведутся работы с радиоактивными веществами, сбор и затаривание твердых радиоактивных отходов осуществляют на оборудованных для этой цели площадках, откуда их удаляют посредством специального автотранспорта на пункты захоронения, где размещают могильники, гараж, вспомогательные и обслуживающие помещения.

Могильники – большие подземные емкости для захоронения твердых радиоактивных отходов, изолированные от грунтовых вод и атмосферных осадков. Число их и объем предусматривают с учетом заполнения в течение десятков лет.

Отметим, что жидкие и твердые РАО возникают в основном при работе атомных электростанций, других ЯЭУ и на радиохимических заводах по получению и переработке ядерного топлива. Газообразные РАО образуются в основном при работе АЭС, радиохимических заводов по регенерации топлива, а также при пожарах и других аварийных ситуациях на ядерных объектах.

Радионуклиды, содержащиеся в РАО, претерпевают спонтанный распад, при котором происходит один (или последовательно несколько) из видов излучений: α -излучение (поток α -частиц – дважды ионизированных атомов гелия), β -излучение (поток электронов), γ -излучение (жесткое коротковолновое электромагнитное излучение), нейтронное излучение.

Для процессов радиоактивного распада характерен экспоненциальный закон уменьшения во времени числа радиоактивных ядер, при этом продолжительность жизни радиоактивных ядер характеризуется *периодом полураспада* $T_{1/2}$ – промежутком времени, за который число радионуклидов уменьшится в среднем наполовину. Периоды полураспада некоторых радиоизотопов, образующихся при распаде основного ядерного топлива – урана-235 – и представляющих наибольшую опасность для биологических объектов, приведены в табл. 1.15.

Таблица 1.15

Периоды полураспада некоторых радиоизотопов

Радиоизотоп	Период полураспада
Лантан-140	40,2 ч
Йод-131	8,1 сут
Ксенон-133	15,3 сут
Стронций-89	54 сут
Криптон-85	10,27 лет
Стронций-90	28 лет
Цезий-137	30 лет
Плутоний-239	24000 лет

Ввиду безусловной опасности РАО для всех живых организмов и для биосферы в целом они нуждаются в дезактивации и тщательном захоронении, что до сих пор является нерешенной проблемой.

Проблема борьбы с радиоактивным загрязнением окружающей среды выдвигается на первый план среди других экологических проблем ввиду его огромных масштабов и особо опасных последствий США, активно проводившие в свое время испытания атомного оружия в Тихом океане, использовали один из островов для захоронения РАО. Складируемые на острове контейнеры с плутонием были закрыты мощными железобетонными панцирями с надписями-предостережениями, видимыми за несколько миль: держаться подальше от этих мест в течение 25 тыс. лет. Некоторые контейнеры под влиянием непрекращающихся радиоактивных распадов разрушились, уровень радиации в прибрежных водах и донных породах превышает допустимые нормы и опасен для всего живого.

Радиоактивные излучения вызывают ионизацию атомов и молекул вещества, в том числе вещества живых организмов. Механизм биологического действия радиоактивных излучений сложен и до конца не изучен. Ионизация и возбуждение атомов и молекул в живых тканях, происходящие при поглощении ими излучений, лишь начальный этап в сложной цепи последующих биохимических превращений. Установлено, что ионизация приводит к разрыву молекулярных связей, изменению структуры химических соединений и в конечном итоге к разрушению нуклеиновых кислот и белка. Под действием радиации поражаются клетки, прежде всего их ядра, нарушается способность клеток к нормальному делению и обмен веществ в клетках.

Наиболее чувствительны к радиационному воздействию кроветворные органы (костный мозг, селезенка, лимфатические железы), эпителий слизистых оболочек (в частности, кишечника), щитовидная железа. В результате действия радиоактивных излучений на органы возникают тяжелейшие заболевания: лучевая болезнь, злокачественные опухоли (нередко со смертельным исходом). Облучение оказывает сильное

влияние на генетический аппарат, приводя к появлению потомства с уродливыми отклонениями или врожденными заболеваниями.

На данный момент сформирован ряд принципов, нацеленных на такое обращение с радиоактивными отходами, которое обеспечит защиту здоровья человека и охрану окружающей среды сейчас и в будущем, не налагая чрезмерного бремени на будущие поколения.

Основанолагающими принципами обращения с радиоактивными отходами в настоящее время являются:

1) Защита здоровья человека. Обращение с радиоактивными отходами осуществляется таким образом, чтобы обеспечить приемлемый уровень защиты здоровья человека.

2) Охрана окружающей среды. Обращение с радиоактивными отходами осуществляется таким образом, чтобы обеспечить приемлемый уровень охраны окружающей среды.

3) Защита за пределами национальных границ. Обращение с радиоактивными отходами осуществляется таким образом, чтобы учитывались возможные последствия для здоровья человека и окружающей среды за пределами национальных границ.

4) Защита будущих поколений. Обращение с радиоактивными отходами осуществляется таким образом, чтобы предсказуемые последствия для здоровья будущих поколений не превышали соответствующие уровни последствий, которые приемлемы в наши дни.

5) Бремя для будущих поколений. Обращение с радиоактивными отходами осуществляется таким образом, чтобы не налагать чрезмерного бремени на будущие поколения.

6) Национальная правовая структура. Обращение с радиоактивными отходами осуществляется в рамках соответствующей рациональной правовой структуры, предусматривающей четкое распределение обязанностей и обеспечение независимых регулирующих функций.

7) Контроль за образованием радиоактивных отходов. Образование радиоактивных отходов удерживается на минимальном практически осуществимом уровне.

8) Взаимозависимости образования радиоактивных отходов и обращения с ними. Надлежащим образом учитываются взаимозависимости между всеми стадиями образования радиоактивных отходов и обращения с ними.

9) Безопасность установок. Безопасность установок для обращения с радиоактивными отходами надлежащим образом обеспечивается на протяжении всего срока их службы.

При хранении радиоактивных отходов их следует содержать таким образом, чтобы обеспечивались их изоляция, охрана и мониторинг окружающей среды, а также по возможности облегчались действия на последующих этапах, если таковые предусмотрены.

Ядерная безопасность – свойство ядерного объекта, обуславливающее с определенной вероятностью невозможность ядерной аварии.

В последнее время особое значение в атомной энергетике приобрела проблема радиационной безопасности. Международное сотрудничество в сфере обеспечения радиационной защиты и ядерной безопасности развивается по следующим направлениям:

- принятие в рамках международных организаций правил безопасности и радиационной защиты;
- обеспечение безопасной эксплуатации АЭС и оказание помощи в случае ядерной аварии;
- обмен информацией об отказах и неисправностях ядерно-энергетического оборудования и проведение совместных исследований и разработок в области ядерной безопасности.

Координация усилий государств по обеспечению ядерной безопасности осуществляется, прежде всего, в форме принятия документов, большинство из которых разработано в рамках МАГАТЭ (Международное агентство по атомной энергии – международная организация для развития сотрудничества в области мирного использования атомной энергии) при участии других международных организаций. В их числе:

- Основные нормы безопасности по радиационной защите (одобрены МАГАТЭ, Международной организацией труда, Всемирной организацией здравоохранения);

- Свод практических правил по радиационной защите работников рудников и предприятий по переработке радиоактивных руд (МАГАТЭ, МОТ и ВОЗ) и др.

Основная цель ядерной безопасности, согласно определению МАГАТЭ – поддержание радиационного облучения от ядерной установки на оптимально достижимом низком уровне, как в ходе нормальной эксплуатации установки, так и в случае аварии, а также обеспечение защиты от ионизирующего излучения отдельных лиц, их потомства и человечества в целом.

Для изучения опыта безопасной эксплуатации АЭС и оказания консультативной помощи государственным органам развивающихся стран, связанным с обеспечением радиационной защиты и ядерной безопасности, в МАГАТЭ создана специальная Группа МАГАТЭ по контролю, при участии которой подготовлено большинство международных документов в этой сфере.

При обеспечении радиационной безопасности АЭС основное внимание уделяется техническим мероприятиям по предотвращению аварийных ситуаций. В этих целях МАГАТЭ регулярно публикует специальное издание – «Серию безопасности», в которой излагаются правила, критерии и стандарты обеспечения безопасности при использовании атомной энергии в мирных целях, для защиты здоровья человека и окружающей среды. МАГАТЭ также регулярно готовит программы разработки норм безопасности АЭС, которые предназначены для государственных органов стран – членов МАГАТЭ, регламентирующих и контролирующую деятельность по реализации программ развития атомной энергетики.

Другим важным направлением деятельности МАГАТЭ в этой области является разработка с учетом рекомендаций Международной комиссии по радиологической защите принципов радиационной защиты и норм по их практическому применению.

Система радиационной защиты МАГАТЭ сочетает две системы защиты: общие правила радиационной защиты в отношении отдельного

человека и требования защиты при эксплуатации конкретного источника ионизирующего излучения. В соответствии с этими правилами облучение отдельных лиц контролируемым источником или в результате контролируемой деятельности не должно превышать установленные пределы доз. Если облучение исходит от нескольких источников, устанавливается верхняя граница, суммирующая дозы, получаемые от отдельных источников. Дополнительная защита представляет собой систему учета всех доз, исходящих от источника, независимо от места и времени облучения.

Значительное место в системе источников регулирования в области радиационной защиты занимает Конвенция МОТ № 115 о защите трудящихся от ионизирующей радиации 1960 г. Конвенция распространяется на все виды деятельности, влекущие воздействие ионизирующей радиации на трудящихся в процессе их работы. В Конвенции определяется порядок установления максимально допустимых доз радиации и максимальные количества радиоактивных веществ, которые могут попадать в организм трудящихся. Запрещается допускать к работе, связанной с ионизирующей радиацией, трудящихся моложе 16 лет, других лиц, если это противоречит медицинскому заключению. Администрация предприятия обязана измерять уровни радиации на рабочих местах, информировать о них трудящихся и принимать все меры по снижению радиации. Государства обязаны привести свое законодательство в соответствие с этой конвенцией.

Ядерная и радиационная безопасность атомной станции – это защищенность персонала, населения и окружающей среды от вредных радиационных воздействий при нормальной эксплуатации АЭС и при авариях на ней, обеспечиваемая эффективными техническими средствами и организационными мероприятиями (табл. 1.16).

Подходы к управлению ядерной и радиационной безопасностью:

1. Общепринятый (традиционный) – акцент на борьбу с негативным воздействием на человека и окружающую среду (борьба с последствиями). С этой целью устанавливаются предельные значения показателей

безопасности, выполняется мониторинг состояния технических средств, анализ воздействия системы на окружающую среду, разрабатываются и выполняются мероприятия по минимизации негативного воздействия.

Таблица 1.16

Взаимосвязь доз облучения и последствий

Величина воздействия	Характеристика воздействия
<...> 0,1 рентген Р/год	Естественный фон радиации
0,5 Р/год – 35 Р за жизнь	Предел для отдельных категорий населения
5 Р/год – 250 Р за 50 лет работы	Предельная доза для персонала
50 Р однократно	Доза, не вызывающая сколь-нибудь серьезных последствий
70-90 Р	Тошнота, рвота
100 Р	Порог лучевой болезни
200 Р	Порог лучевой болезни, с летальным исходом
400 Р	Летальный исход в 50 % случаев
<...> 1 мкбэр	Просмотр телевизора в течении примерно часа
100 мкбэр (0,011 мбэр/ч)	Фоновое облучение за год
500 мкбэр (0,06 мбэр/ч)	Допустимое облучение населения в нормальных условиях за год
3 бэр	Облучение при рентгенографии зубов
5 бэр	Допустимое облучение персонала в нормальных условиях
10 бэр	Допустимое аварийное облучение населения (разовое)
25 бэр	Допустимое аварийное облучение персонала (разовое)
30 бэр	Облучение при рентгенографии желудка (местное)

Величина воздействия	Характеристика воздействия
75 бэр	Кратковременные незначительные изменения состава крови
100 бэр	Нижний уровень развития легкой степени лучевой болезни
450 бэр	Тяжелая степень лучевой болезни (погибает 50 %)

2. Целевой – акцент на недопущение негативного воздействия на человека и окружающую среду. Необходимо уделять внимание экологической безопасности с момента зарождения идеи, постановки задачи, экспертизы проекта. Вопросы экологической безопасности (в виде целей, задач, целевых значений показателей) должны ставиться на начальной стадии и в дальнейшем отслеживаться на всех стадиях любого проекта.

Экологическая безопасность атомной станции – ее свойства не оказывать на окружающую среду вредных воздействий за счет выбросов или сбросов радиоактивных веществ, тепла, химических веществ, которые могли бы причинить вред для обитателей окружающей среды, флоре и фауне в природных экосистемах, нарушали бы биологическое.

Культура безопасности – это такой набор характеристик и особенностей деятельности организаций и поведения отдельных лиц, который устанавливает, что проблемам безопасности АЭС, как обладающим высшим приоритетом, уделяется внимание, определяемое их значимостью (INSAG-4).

Культура безопасности – квалификационная и психологическая подготовленность всех лиц, при которой обеспечение безопасности АЭС является приоритетной целью и внутренней потребностью, приводящей к самосознанию ответственности и к самоконтролю при выполнении всех работ, влияющих на безопасность (ОПБ-88/97).

Культура безопасности подразумевает:

- степень знания, понимания и приверженности персонала (от руководителей до исполнителей) нормам и правилам режима безопасности;

- степень выполнения норм и правил режима безопасности, мотивации персонала решать связанные с безопасностью задачи;
- степень использования, совершенствования и поддержания в рабочем состоянии технических средств обеспечения безопасности.

Документ МАГАТЭ INSAG-1 «Итоговый доклад о совещании по рассмотрению причин и последствий в Чернобыле» с дополнением INSAG-7 доносит, что главная причина аварии – неправильные действия персонала.

Документ МАГАТЭ серии «Доклады по безопасности» №42 «Культура безопасности в ремонтной деятельности на АС» подразумевает характеристики культуры безопасности, указанные на рис. 1.1.



Рис. 1.1. Составляющие культуры безопасности

Культура безопасности представлена пятью составляющими:

1. Безопасность как ясно осознаваемая ценность.
2. Явное лидерство в отношении безопасности.
3. Четкое распределение ответственности.

4. Безопасная организация, которая постоянно учится.
5. Безопасность включена во всю деятельность.

Документ МАГАТЭ «Технологические и организационные аспекты обращения с радиоактивными отходами».

Принципы обращения с радиоактивными отходами:

1. Охрана здоровья людей.
2. Охрана окружающей среды.
3. Обеспечение безопасности за пределами национальных границ.
4. Защита будущих поколений.
5. Предотвращение необоснованного бремени на будущие поколения.
6. Наличие национальной правовой структуры.

Документ МАГАТЭ «Технологические и организационные аспекты обращения с радиоактивными отходами».

Принципы обращения с радиоактивными отходами:

1. Контроль образования радиоактивных отходов.
2. Взаимосвязь между этапами обращения с радиоактивными отходами.
3. Безопасность установок для обращения с РАО на протяжении всего срока их службы.

Документы МАГАТЭ «Основные принципы безопасности АЭС» и «Культура безопасности» декларирует следующие рекомендации:

- на АЭС существует система контроля и надзора за исполнением работ, связанных с безопасностью;
- на АЭС функционирует система подготовки и переподготовки персонала и оценки его компетенции и квалификации;
- на АЭС создана система поощрения и наказания, стимулирующая высокие показатели безопасности;
- на АЭС большое внимание уделяется разработке и внедрению новых подходов к эксплуатации, совершенствованию деятельности и процедур, направленных на повышение уровня безопасности АЭС.

Помимо указанных нормативных документов, управление ядерной и радиационной безопасностью регламентируется рядом документов.

Перечень нормативных документов, регулирующих аспекты ядерной безопасности в Российской Федерации в настоящее время включает:

- Общие положения обеспечения безопасности атомных станций ОПБ-88/97 (ПНАЭ Г-01-011-97);
- Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станций ПБЯ РУ АС-89;
- Правила устройства и безопасной эксплуатации исполнительных механизмов органов воздействия на реактивность (ПНАЭ Г-7-013-89);
- Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов (НП-053-04);
- Правила ядерной безопасности при хранении и транспортировке ядерно-опасных делящихся материалов (ПБЯ-06-09-90);
- Правила ядерной безопасности при транспортировании отработавшего ядерного топлива (ПБЯ-06-08-77);
- Правила безопасности при хранении и транспортировке ядерного топлива на объектах атомной энергетики (ПБ-ЯТ-ХТ-90, ПНАЭ Г-14-029-91);
- Основные положения подготовки, рассмотрения и принятия решений по изменениям проектной, конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, влияющим на обеспечение ядерной и радиационной безопасности (РД-03-19-94);
- Водно-химический режим атомных станций. Основные требования безопасности (РБ Г-12-43-97);
- Требования к управляющим системам, важным для безопасности атомных станций (НП-026-01);
- Правила устройства и эксплуатации локализирующих систем безопасности атомных станций (НП-010-98);
- Общие положения по устройству и эксплуатации систем аварийного электроснабжения атомных станций (ПНАЭ Г-9-026-90);
- Типовое содержание плана мероприятий по защите персонала в случае аварии на атомной станции (НП-015-2000);
- Основные правила учёта и контроля ядерных материалов (НП-030-01);

- Требования к составу комплекта и содержанию документов, обосновывающих обеспечение ядерной и радиационной безопасности ядерной установки, пункта хранения, радиационного источника и/или заявленной деятельности (для атомных станций) (РД-04-27-2000) (утратили силу с 1 сентября 2006 г. – Приказ Ростехнадзора от 18.05.2006 N 432);

- Положение о выдаче разрешений Федерального надзора по ядерной и радиационной безопасности на право ведения работ в области использования атомной энергии работникам атомных станций (РД-04-29-99).

В состав Международных соглашений, направленных на улучшение взаимодействия в области ядерной безопасности входят:

- Декларация о предотвращении ядерной катастрофы (1981);
- Конвенция об оперативном оповещении о ядерной аварии (Вена, 1986);

- Конвенция о ядерной безопасности (Вена, 1994);
- Конвенция о физической защите ядерного материала (Вена, 1979);
- Венская конвенция о гражданской ответственности за ядерный ущерб;

- Объединённая конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и безопасности обращения с радиоактивными отходами.

Глава 2. МЕНЕДЖМЕНТ

2.1. Задачи, стандарты и программы экологического менеджмента

2.1.1. Сущность и задачи экологического менеджмента

Существующая экологическая ситуация и тенденции ее изменения во многом определяются промышленным, сельскохозяйственным производством, транспортом и хозяйственной деятельностью в целом. Несмотря на отдельные успехи и достижения, общая картина здесь продолжает ухудшаться, что ведет к дальнейшему развитию экологического кризиса в мире.

Основная причина подобного положения заключается в низкой эффективности используемых в организациях механизмов экологического контроля и управления, преимущественно основанных на жестких административных методах и принуждении. Все более очевидной становится необходимость поиска новых путей и подходов к решению экологических проблем промышленного производства. Основным из таких путей в мире общепризнан экологический менеджмент.

В «Повестке дня на XXI век», принятой в Рио-де-Жанейро в 1992 г., подчеркивается, что «экологический менеджмент следует отнести к ключевой доминанте устойчивого развития и одновременно к высшим приоритетам промышленной деятельности и предпринимательства» (Earth Summit'92. The United Nations Conference on Environment and Development).

В самом общем виде экологический менеджмент можно определить как разностороннюю комплексную управленческую деятельность, направленную на реализацию экологических целей проектов и программ любого предприятия, региона, населенного пункта.

Менеджмент представляет собой целостную, комплексную систему, которая постоянно развивается и совершенствуется.

Экологический менеджмент – это:

1. Функциональный аспект экономики.
2. Наука, практика, техника управления и контроля в экологии.
3. Наука, практика и искусство управления в сфере экологии.
4. Умение добиваться поставленных целей, используя труд, интеллект, творчество, мотивы поведения людей.
5. Процесс планирования, организации, координации и контроля экологического управления.
6. Деятельность, обеспечивающая рациональное использование всех видов ресурсов и времени.

Строго говоря, экологический менеджмент надо рассматривать как междисциплинарную область знания.

За всю историю существования человечество выработало всего три инструмента:

Иерархия – организация, где основные средства и методы воздействия: отношения власти и подчинения, давление на человека сверху, с помощью принуждения, контроля над распределением материальных благ и т. п.

Культура – это вырабатываемые и признаваемые обществом, организацией, группой ценности, социальные нормы, установки, шаблоны поведения, ритуалы, которые заставляют человека вести себя так, а не иначе,

Рынок – сеть равноправных по горизонтали отношений, основанных на купле-продаже продукции и услуг, на отношениях собственности, на равновесии интересов продавца и покупателя.

В реальных хозяйственных и социальных системах эти инструменты всегда сосуществуют. Речь идет лишь о том, чему отдается приоритет, какой инструмент играет определяющую роль.

Экологический менеджмент – деятельность государственных органов и экономических субъектов, главным образом направленная на соблюдение обязательных требований природоохранного законодательства, а также на разработку и реализацию соответствующих

целей, проектов и программ. Это инициатива и результативная деятельность экономических субъектов, направленная на достижение их собственных экологических целей, проектов и программ, разработанных на основе принципов экоэффективности и экосправедливости.

Экологический менеджмент всегда рассматривается в двух аспектах: в рамках деятельности государственных структур и в рамках деятельности экономических субъектов управления – регионами, городами, фирмами (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Различия в понятиях, функциях, целях экологического менеджмента

Государственные организации	Субъекты управления
Осуществляется органами государственной власти и экономическими субъектами	Осуществляется исключительно экономическими субъектами
Внешне мотивированная деятельность, определяемая требованиями природоохранного законодательства	Внутренне мотивированная деятельность, определяемая в первую очередь принципами экоэффективности и экосправедливости
Обязательная в своей основе деятельность	Деятельность инициативная и добровольная в своей основе
Деятельность, осуществляемая в рамках должностных инструкций и обязанностей	Деятельность, зависящая от личной заинтересованности менеджера в конечных результатах и определяемая его квалификацией, опытом, искусством
Преобладание процесса управления над результатом. Игнорирование отрицательных результатов	Преобладание результатов менеджмента над процессами их достижения. Активное использование отрицательных результатов
Изначальная формализованность, консервативность и ограниченность	Изначальная активность, необходимость поиска новых возможностей и путей, творческие аспекты
Относительная легкость имитации и фальсификации эффективной деятельности	Практическая невозможность имитации и фальсификации эффективной деятельности

Основные цели и соответствующие критерии оценки их достижения в экологическом менеджменте связаны с процессами постоянного улучшения. Последовательное из года в год улучшение должно достигаться во всех экологически значимых аспектах деятельности экономических субъектов, где это практически возможно.

Подобное улучшение в целом нельзя имитировать и фальсифицировать, что создает необходимую основу для оценки экологической состоятельности экономических субъектов.

Таким образом, эффективный экологический менеджмент обеспечивает предприятию кредит доверия в отношениях со всеми заинтересованными в его деятельности сторонами. В этом заключается основное преимущество экологического менеджмента в сравнении с традиционным формальным экологическим управлением.

Фактическое воздействие промышленного предприятия на окружающую среду (сбросы, выбросы загрязняющих веществ, отходы, использование ресурсов) меняется с течением времени. Можно выделить три основных сценария возможного изменения фактического воздействия промышленного производства на окружающую среду с момента пуска в эксплуатацию.

Первый сценарий. Общая устойчивая тенденция к увеличению воздействия на окружающую среду и, соответственно, к увеличению экологического риска. Увеличение воздействия может быть равномерным, а может носить скачкообразный характер, связанный с осуществлением отдельных природоохранных мероприятий или возникновением значительных аварийных ситуаций. Данный сценарий наиболее типичен для большинства действующих в настоящее время российских промышленных предприятий.

Предприятия абсолютно не заинтересованы не только в декларировании, но и в оценке фактического воздействия на окружающую среду и результатов своей экологической деятельности. Все это создает дополнительные посылки для увеличения экологического риска.

Второй сценарий. В области воздействия промышленного предприятия на окружающую среду складывается общая тенденция к стабилизации. Это связано с проведением ряда природоохранных

мероприятий, а также с фактическим соблюдением всех установленных норм и правил, высокой эффективности государственного и производственного экологического контроля и управления, высоким уровнем производственной и технологической дисциплины.

Такая ситуация характерна для второго варианта изменения воздействия промышленного производства на окружающую среду. На практике в Российской Федерации явный сценарий изменения воздействия на окружающую среду встречается редко, но присутствует в условиях искажения данных о фактическом воздействии на окружающую среду.

Третий сценарий. Складывается общая тенденция к последовательному снижению отрицательного воздействия на окружающую среду и, соответственно, к снижению экологического риска. Подобный сценарий характерен, в первую очередь, для промышленных предприятий, осуществляющих эффективную деятельность в области производственного экологического менеджмента.

Основная цель экологического менеджмента – последовательное улучшение во всех сферах деятельности, где это практически достижимо. Одним из наиболее характерных проявлений последовательного улучшения является минимизация воздействия промышленного предприятия на окружающую среду. На предприятиях РФ такая ситуация на практике не встречается и, тем более, не декларируется предприятиями.

К основным функциям экологического менеджмента относятся:

- обоснование экологической политики и обязательств, планирование экологической деятельности;
- организация внутренней и внешней экологической деятельности;
- управление персоналом;
- управление воздействием на окружающую среду и использованием ресурсов;
- внутренний экологический мониторинг и экологический контроль;
- анализ и оценка результатов экологической деятельности;
- пересмотр и совершенствование системы экологического менеджмента.

Само понятие «система экологического менеджмента» впервые было четко определено и разъяснено в Стандарте Великобритании **BS 7750** (Environmental Management Systems) в 1992 г.

Система экологического менеджмента – это часть общей системы менеджмента, включающая организационную структуру, планирование деятельности, распределение ответственности, практическую работу. А также процедуры, процессы и ресурсы для разработки, внедрения, оценки достигнутых результатов реализации и совершенствования экологической политики, целей и задач BS 7750 (Environmental management systems-Specification with guidance for use, Definitions, 3.5. Environmental management system).

Этапы внедрения и функционирования систем экологического менеджмента представлены на рис. 2.1.

Но в «чистом» виде системы экологического менеджмента на российских предприятиях не существуют. Заключение, вероятно, выглядит слишком категоричным. Практически все руководители, посещающие семинары и конференции по вопросам организации экологического менеджмента, аудита, более чистого производства, с легкостью заявляют, что все эти приемы, методы, инструменты, системы в России давно известны.

Напрашивается окончание предложения вроде «и с успехом используются». Не совсем так. Есть интересные инициативы (рацпредложения были всегда), в порядке экономии ресурсов проводится строгий учет использования сырья и материалов, в том числе и особо опасных, временами организуются взаимные проверки соблюдения техники безопасности сотрудниками соседних цехов.

Единой системы нет. Но есть все предпосылки для развития деятельности в области экологического менеджмента. И, прежде всего, есть стремление к улучшению ситуации. Об этом свидетельствует позиция руководителей и персонала заводов, которым далеко до совершенства. Об этом задумываются и те, к кому не предъявляют претензий ни общественность, ни государственные природоохранные органы.

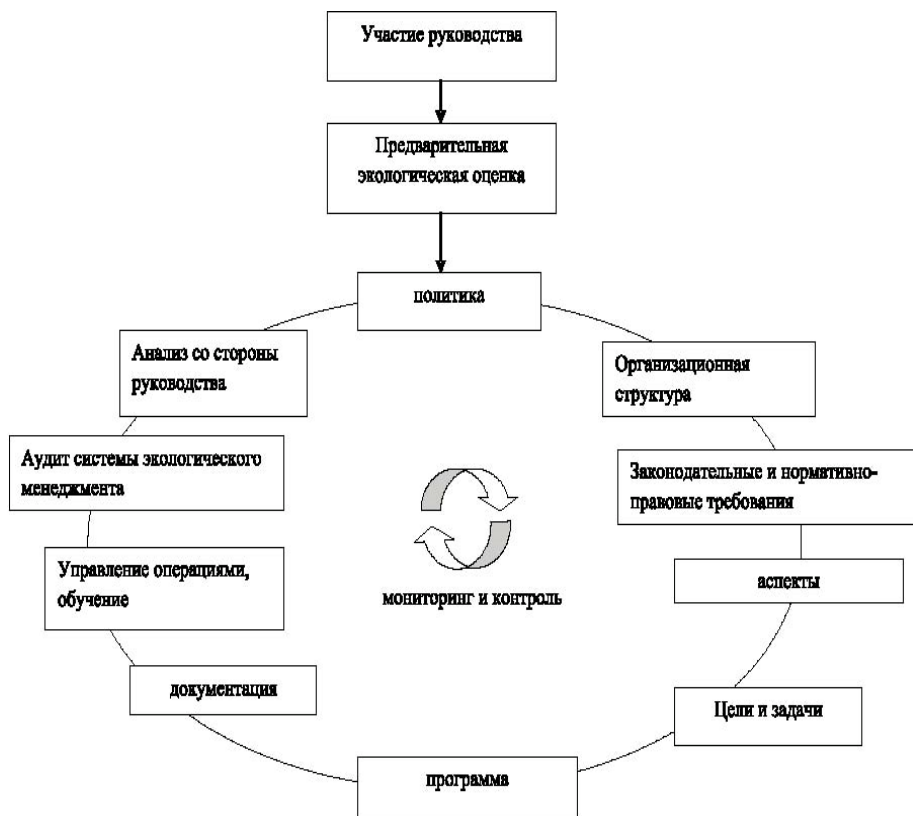


Рис. 2.1. Этапы внедрения и функционирования систем экологического менеджмента

Последовательное улучшение – это процесс развития системы экологического менеджмента, направленный на достижение лучших показателей во всех экологических аспектах деятельности предприятия, там, где это практически достижимо в соответствии с его экологической политикой (ISO 14001, Definitions. 3,1, Continual improvement).

При всей гибкости, относительности международных стандартов в области экологического менеджмента они содержат одно абсолютное требование – следование принципу последовательного улучшения.

Немедленное декларирование полного соответствия деятельности всем внешним нормам и условиям, максимальная экологическая эффективность производства не являются обязательными требованиями.

В большинстве случаев подобные заявления, если они делаются, так и остаются заявлениями; кроме того, ничего идеального в этом мире не бывает. Конечно, необходимо собрать воедино все законодательные и нормативные требования, имеющие отношение к рассматриваемой деятельности, определить потенциальные возможности развития, подобрать и оценить примеры решения тех же проблем коллегами, конкурентами.

Стремление соответствовать и поэтапное приближение к этой заветной цели, выбор реальных целей и времени их достижения гораздо более эффективны и результативны, особенно в российских условиях: с жестким и изменяющимся законодательством, нестабильной экономической ситуацией. Система экологического менеджмента дает организации возможность структурировать, связать воедино процессы, направленные на достижение последовательного улучшения, желаемая степень которого определяется самой организацией в зависимости от экономических и других обстоятельств.

Интеграция экологически значимых направлений деятельности в общую систему менеджмента может привести к эффективному внедрению системы экологического менеджмента, а также сказаться на повышении эффективности организации в целом и на уточнении распределения обязанностей, позиций в менеджменте (BS 7750, Annex A, A1, General requirements).

Многие могут здесь возразить, что улучшать экологические (и любые другие) показатели эффективности до бесконечности нельзя. По мере приближения к пределу сегодняшних технических и организационных возможностей предпринимаемые усилия будут приносить все меньший результат. Но это относится лишь к ситуации, где прочие условия статичны.

В последние годы научно-технический процесс значительно ускорился, быстрая смена информационных технологий обуславливает рост темпов развития и других областей знания. Поэтому в реальном времени

достижение очередного результата означает, что нужно двигаться дальше, только оценив, насколько изменились возможности, требования и ресурсы за время прошедшего этапа.

Общие характерные задачи и соответствующая им практическая деятельность предприятий определяются функциями экологического управления и менеджмента. Все виды экологической деятельности предприятий можно условно разделить на внутреннюю экологическую деятельность – деятельность руководства предприятий и персонала в целом, направленная на достижение внутренних экологических целей и задач; и внешнюю экологическую деятельность – активное взаимодействие со всеми заинтересованными в экологических аспектах деятельности предприятия внешними лицами и сторонами (табл. 2.2).

Таблица 2.2

Виды экологической деятельности

Внутренняя деятельность	Внешняя деятельность
<i>Обоснование экологической политики и обязательств</i>	
Мотивация руководства предприятия к организации и развитию деятельности в области экологического менеджмента – мотивация «сверху»	Подготовка и распространение соответствующих информационных материалов среди всех заинтересованных лиц и сторон
Разработка рабочего варианта экологической политики и обязательств	Обсуждение рабочего варианта экологической политики и обязательств с заинтересованными лицами и сторонами
Информирование руководства и персонала об экологической политике и обязательствах	Выявление и учет общественного мнения, конкретных рекомендаций и предложений лиц и сторон при доработке экологической политики и обязательств

Внутренняя деятельность	Внешняя деятельность
Выявление и учет замечаний, рекомендаций и предложений со стороны руководства и персонала	Тиражирование и распространение принятой руководством предприятия экологической политики и обязательств
Доработка экологической политики и обязательств; осознанное принятие руководством предприятия экологической политики и обязательств на планируемый период	
<i>Планирование экологической деятельности</i>	
Установление приоритетных экологических аспектов деятельности предприятия	Привлечение заинтересованных лиц и сторон к планированию экологической деятельности предприятия
Установление законодательных и иных требований к приоритетным экологическим аспектам деятельности предприятия	Включение в программы (планы) экологического менеджмента действий и мероприятий, направленных на активное взаимодействие с заинтересованными лицами и сторонами
Разработка базы данных, обеспечивающей предприятию необходимую информацию об объектах экологического управления и экологического менеджмента	
Разработка рабочего варианта экологических целей и задач	
Определение критериев и показателей оценки результатов достижения поставленных экологических целей и задач	

Внутренняя деятельность	Внешняя деятельность
Вовлечение персонала предприятия в экодеятельность	
Согласование экологических целей и задач с руководством предприятия	
Разработка и утверждение руководством программы (или ряда программ) экологического менеджмента на планируемый период	
<i>Управление воздействием на окружающую среду и использование ресурсов</i>	
Осуществление запланированных и незапланированных (дополнительных) действий и мероприятий, направленных на минимизацию сбросов загрязняющих веществ (выбросов, отходов потребления материальных и энергетических ресурсов, использования особо опасных веществ и материалов и т. д.)	Осуществление запланированных и незапланированных (дополнительных) действий и мероприятий, связанных с минимизацией воздействия на окружающую среду предприятий-поставщиков, смежных предприятий, потребителей продукции и услуг
Осуществление практической деятельности по предупреждению чрезвычайных экологических ситуаций и деятельности в условиях таких ситуаций	
<i>Внешний экологический мониторинг и экологический контроль</i>	
Организация (дополнительное развитие) системы текущего мониторинга осуществляемой деятельности в соответствии	

Внутренняя деятельность	Внешняя деятельность
с поставленными экологическими целями, задачами и принятой программой менеджмента; предусматривание и осуществление определенных действий в случае несоблюдения установленных законодательством или предприятием требований к экологической деятельности (включая контроль документации и оперативный контроль)	
Предусматривание определенных корректирующих и (или) предупредительных действий для устранения причин существующего или потенциального несоблюдения требований к экологической деятельности предприятия	

2.1.2. Правовые основы и программы экологического менеджмента

Экологическое право – это отрасль права, которая регулирует общественные отношения в сфере взаимодействия общества и природы. Оно является важным инструментом, используемым государством в интересах сохранения и рационального использования окружающей природной среды.

Первый закон об охране окружающей среды (эдикт) был написан в 1273 году в Лондоне, запрещающий использование каменного угля для отопления жилищ города. В России можно отметить ряд указов Петра

Первого направленных на охрану, рациональное использование и восстановление лесов, запрещение браконьерских способов ловли рыбы и др.

В истории развития экологического законодательства последняя треть XX века отмечена рядом постановлений, направленных на улучшение экологической ситуации в отдельных регионах: бассейны рек Волги, Урала, Каспийское море, Байкал и др.

В современной России право человека на благоприятную окружающую природную среду и достоверную информацию о ее состоянии, а также обязанность каждого сохранять природу закреплены в Конституции РФ (1993).

Структура современной системы экологического права сочетает правовое регулирование природопользования и экологической безопасностью и укрупненно представлена в табл. 2.3.

Понятие «экологическое законодательство» включает систему законодательных актов, принятых органами законодательной власти РФ, и ее субъектов.

Источниками экологического права, образующие экологическое законодательство, являются:

- Конституция РФ;
- законодательные акты;
- акты Президента;
- акты Правительства;
- нормативные акты министерств и ведомств;
- законы и нормативные акты субъектов;
- нормативные договора;
- нормативные акты СССР, действие которых продлено на территории РФ;
- прочее

Система государственных органов, осуществляющих комплексный контроль за охраной окружающей среды в России, представлена на рис. 2.2.

Таблица 2.3

Укрупненная структура современной системы экологического права

Экологическое законодательство	
<i>Общая часть</i>	<i>Особенная часть</i>
Закон РФ «Об охране окружающей среды» (год принятия и ввода в действие 2002 г.)	Земельный кодекс (год принятия и ввода в действие 2001 г.)
Закон «Об экологической экспертизе» (год принятия и ввода в действие 1995 г.)	Лесной кодекс (год принятия и ввода в действие 1997 г.)
Закон «Об особо охраняемых природных территориях» (принятие и ввод в действие 1995 г.)	Водный кодекс (год принятия и ввода в действие 1995 г.)
Закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (год принятия и ввода в действие 1999 г.)	Закон «О недрах» (год принятия и ввода в действие 1992 г.)
Прочие	Закон «О животном мире» (год принятия и ввода в действие 1995 г.)
	Прочие

В настоящее время законом предусмотрены специальные виды ответственности за экологические правонарушения:

- дисциплинарная ответственность за экологические проступки, связанные с трудовой деятельностью должностных лиц (невыполнению утвержденных мероприятий по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов, несоблюдению экологических нормативов) – в виде лишения премий, понижения в должности, увольнения;
- материальная ответственность работников, виновных в причинении экологического вреда;

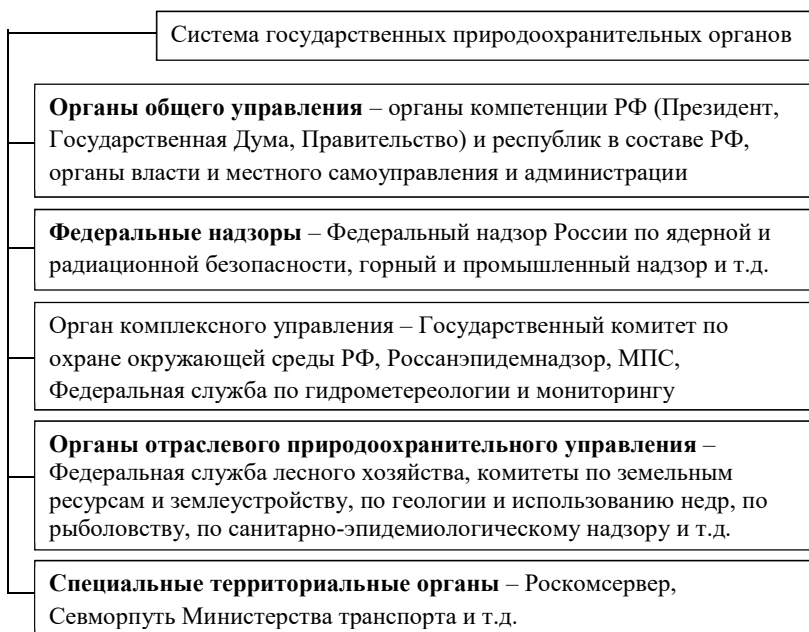


Рис. 2.2. Система государственных природоохранных органов РФ

- административная ответственность за экологические правонарушения применяется в отношении отдельных лиц и предприятий в случаях бесхозяйственного использования природных объектов, загрязнения природной среды и т. д. – предусматривает следующие виды взысканий: предупреждение, наложение штрафа, приостановка деятельности предприятий;

- уголовная ответственность за экологические преступления: нарушение правил охраны окружающей среды при производстве работ, нарушение правил обращения с экологически опасными веществами, загрязнение вод, земли, уничтожение лесов – в виде лишения права занимать определенные должности, лишения свобод.

Административное регулирование в сфере природопользования.

Общие положения экологического законодательства России

конкретизируются в государственных стандартах (ГОСТ). Стандарт (норма) – нормативно-технический документ, устанавливающий комплекс норм, правил, требований обязательных для исполнения. Генеральным стандартом для природоохранной деятельности является ГОСТ 17.0.0.01-76 «Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов, введенный в действие в 1977 г. В настоящее время все большее значение имеют стандарты, связанные с управлением качеством охраны окружающей среды.

Нормирование качества окружающей природной среды представляет собой, прежде всего деятельность по установлению нормативов предельно допустимых воздействий на охрану окружающей среды.

Классификация нормативов качества окружающей природной среды представлена в табл. 2.4.

Таблица 2.4

Нормативы качества окружающей природной среды

НОРМАТИВЫ		
Санитарно-гигиенические	Экологические	Вспомогательные
<ul style="list-style-type: none"> • ПДК химических веществ • ПДУ физических воздействий • ПДУ биологических воздействий • ПДУ радиации • ПДК химических веществ в продуктах • нормативы санитарно-защитных зон 	<ul style="list-style-type: none"> • нормативы выбросов и сбросов (ПДВ, ПДС) • нормативы шума и вибрации • нормативы биологических загрязнений • нормативы радиации • нормативы использования химических веществ в хозяйстве • строительные, градостроительные правила • экологические требования к продуктам • ПД нагрузки на ОПС 	<ul style="list-style-type: none"> • нормативные терминологии • организационные нормативы • правовые нормативы

Административное регулирование охватывает ряд методов управления, среди которых следует выделить систему экологических стандартов, которые предусматривают установление единых и обязательных норм и требований.

Система экологических стандартов включает в себя следующие основополагающие стандарты:

- Стандарт качества окружающей среды опирается на гигиенические нормы и использует понятия ПДК, ПДД содержания вредных веществ;
- Стандарт воздействия на окружающую среду определяется на основе ПДК и устанавливает ПДВ и ПДС;
- Технологические стандарты устанавливают требования к технологиям, процессам, аппаратам, оборудованию;
- Стандарты качества готовой продукции;
- Прямые запреты или ограничения представляют меру административного воздействия на виновника загрязнения. Они не регламентируются нормами и стандартами;
- Экологические сертификаты – это документ на право осуществления экологически безопасной деятельности;
- Разрешение и лицензии – могут носить разовый или многократный характер.

К административно-контрольным методам экологии и природопользования относят **экологическую экспертизу и экологический контроль**.

Правовой механизм управления природопользованием и ООС включает в себя важную форму предупредительного контроля, как **экологическую экспертизу**. Различают государственную, ведомственную, научную и общественную экологические экспертизы.

Под *государственной экологической экспертизой* понимают предварительную проверку предоставленных материалов специальной комиссией, назначаемой государственным природоохранным органом.

Задача экологической экспертизы: оценить соответствие намечаемой хозяйственной деятельности экологическим требованиям, нормам и регламентам.

Объектом являются проектные материалы, документация по созданию новой техники и технологии, выпуск новых видов продукции, сырья, а также проекты стандартов и нормативов.

В соответствии с законом РФ «Об экологической экспертизе» (1995 г.) она должна осуществляться на принципах обязательности её проведения, научной обоснованности и законности выводов независимости, широкой гласности и участия общественности.

Кроме государственной экспертизы существует также:

а) ведомственная – проводится по приказу соответствующего ведомства, её результаты сохраняют силу внутри соответствующего ведомства, если не противоречат выводам государственной экспертизы.

б) общественная – организуется по инициативе общественных объединений и проводится не государственными структурами, поэтому заключения носят форму рекомендаций.

в) научная – по инициативе научных учреждений, вузов, научно-исследовательских центров. Заключения носят информационный характер.

Таким образом, экологическая экспертиза включает в себя сбор и обобщение информации, оценка материалов на комиссии и составления заключения.

Экологический контроль – это проверка соблюдения предприятиями и гражданами экологических требований по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности. Контроль осуществляют законодательные и исполнительные органы, а также специально уполномоченные. При этом целью является охрана окружающей природной среды путём предупреждения и устранения экологических правонарушений для обеспечения устойчивого развития.

Различают следующие формы экологического контроля:

- информационный (сбор и обобщение экологической информации);
- предупредительный (предотвращение наступления вредных последствий);

- карательный (применение мер государственного принуждения к экологическим нарушителям).

Объектами экологического контроля является состояние окружающей среды, выполнение обязательных мер по охране и соблюдение экологического законодательства юридическими физическими лицами.

Целесообразно выделить такие виды экологического контроля как:

- Государственный экологический контроль имеет самые широкие полномочия: принимает решения об ограничении, приостановлении и запрещении хозяйственной деятельности юридических и физических лиц при нарушении ими экологического законодательства. Привлекает к административной ответственности лиц, допустивших нарушение экологического законодательства.

- Производств экологический контроль осуществляется экологической службой предприятия, которая проверяет выполнение планов и природоохранных мероприятий согласно экологическому законодательству.

- Общественный экологический контроль: наблюдает за выполнением природоохранных требований со стороны профсоюзов, общественных экологических объединений, трудовых коллективов и отдельных граждан.

Информационное обеспечение природопользования – это совокупность информации главным образом о природных ресурсах, условиях и деятельности природопользователей. Информация о природных ресурсах сосредоточена в отраслевых кадастрах и комплексном территориальном кадастре природных ресурсов.

Кадастр природных ресурсов – это свод экономических, организационных, технических и экологических показателей, которые характеризуют количество и качество природных ресурсов, а также состав и категории природопользователей.

Типы кадастров природных ресурсов представлены в табл. 2.5.

Типы кадастров природных ресурсов

Экологические оболочки	Виды ресурсов	Виды кадастров
Биосфера	Растительный и животный мир	Лесной. Охотничье-промысловый. Рекреационный
Атмосфера	Климатический (климатические условия, например, континентальные, морские и др.)	Климатические: агроклиматические, биоклиматические
Гидросфера	Водный	Водный
Литосфера	Земельный. Полезные ископаемые	Земельный. Полезные ископаемые

Информацию о природных условиях обеспечивает система наблюдения за окружающей природной средой, т. е. мониторинг окружающей природной среды.

Экологический мониторинг – комплексная система наблюдений, оценки и прогноза состояния окружающей среды под действием природных и антропогенных факторов. Экологический мониторинг является составляющей частью экологического контроля и обеспечивает эту службу необходимой информацией о состоянии окружающей среде.

По территориальному охвату различают:

- локальный (биологический, санитарно-гигиенический) мониторинг;
- региональный (геосистемный, природно-хозяйственный) мониторинг;
- глобальный (биосферный) мониторинг.

Постоянным наблюдениям подвергаются следующие загрязняющие вещества, наиболее опасные для здоровья человека и экосистем:

- в поверхностных водах: радионуклиды, тяжелые металлы, пестициды и др.

- в атмосферном воздухе: оксиды углерода, азота, диоксиды серы, тяж металлы, радионуклиды

- в биоте: тяжелые металлы, радионуклиды, пестициды, азот, фосфор.

На региональном уровне наблюдение ведут за состоянием крупных природно-территориальных комплексов (бассейны рек, лесные экосистемы, агроэкосистем).

Основными целями глобального экологического мониторинга является: организация расширенной системы предупреждения об угрозе здоровья человека.

Особое внимание уделяется наблюдениям за состоянием природной среды из космоса с помощью спутниковых дистанционных методов.

Космический мониторинг позволяет получить информацию о функционировании экосистем как на региональном, так и на глобальном уровне.

В последние годы глубоким и объемным вариантом экологического сопровождения хозяйственной деятельности служит **оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)**.

ОВОС – это процесс, при котором изучаются и решаются проекты окружающей среды по лицензированию какой- либо деятельности.

Процедура ОВОС предшествует проведению экологической экспертизы и выполняется для предварительной оценки прямого или косвенного воздействия, которое может оказать хозяйственная деятельность на окружающую среду. Организует и обеспечивает ОВОС заказчик проекта, привлекая для этих целей организации и компетентных специалистов.

Согласно Международной конвенции ОВОС в полном объеме проводится для таких объектов: тепловые электростанции, нефтеочистительные заводы, крупные плотины и водохранилища и др. экологически опасные крупные объекты.

Результаты ОВОС являются составной частью раздела «Охрана окружающей среды» в проектной документации.

В общем случае, когда цели и задачи поставлены, более того, они отвечают духу и букве экологической политики организации, главное «не браться за выполнение всех этих обетов из страха, что выполнить их не удастся» (Дж. Свифт. Когда я состарюсь).

Организация должна разрабатывать, внедрять и развивать Программу (Программы) для достижения экологических целей и решения задач.

Программы включают:

- распределение ответственности за достижение целей и решение задач на всех соответствующих уровнях организации;
- средства и периоды времени, в которые цели должны быть достигнуты (ISO 14001. 4.3.4. Environmental management programme).

Программы экологического менеджмента помогают организации улучшить экологические показатели ее деятельности. Они должны быть, регулярно пересматриваться и отражать изменение целей и задач организации (ISO 14004. 4.2.6, Environmental management).

Деятельность по разработке и внедрению программы (или программ) играет ключевую роль в достижении успехов в функционировании системы экологического менеджмента. Каждая программа должна описывать то, каким образом организация будет работать для достижения целей и решения задач экологического менеджмента, и определять временные рамки и ответственность персонала в ходе реализации экологической политики организации.

Программа может быть подразделена на несколько частей, описывающих специфические направления (элементы) деятельности организации. Программа должна предусматривать проведение оценки экологических аспектов новых, предполагаемых видов деятельности.

Самое краткое изложение того, что непременно должно быть в программе, представлено в практическом пособии, разработанном специалистами Программы объединенных наций по окружающей Среде

UNEP/ICC/FIDIC Environmental Management System Training Resource kit (EMS TRK): Что? Когда? Кто? Как? Что потом?

Программы в тех случаях, когда это целесообразно, могут охватывать все стадии, включая планирование, разработку требований к продукции, производство, маркетинг, размещение отходов. Эта позиция справедлива в отношении реализованных и предполагаемых видов деятельности, продуктов и услуг.

Для продуктов программа может охватывать разработку документации, выбор сырья и материалов, процесс производства, использования (потребления) и размещение отходов потребления. При внедрении новых видов процессов, оборудования, при модификации производства, программа может охватывать планирование, разработку документации, строительство (установку), введение в строй, функционирование, а также в сроки, определенные организацией, – закрытие или демонтаж, консервацию.

Вероятно, излагая такой взгляд на круг вопросов, которые программы экологического менеджмента могут охватывать, мы несколько забегаем вперед. Еще ни одна российская компания не заявила широко и не представила доказательств того, что их программы экологического менеджмента подготовлены, внедрены и работают (!).

А мы говорим, по сути, о взаимосвязи между оценкой воздействия на окружающую среду (при внедрении новых процессов, реконструкции и т. п.) и экологическим менеджментом. Но в России есть примеры намерений такого характера. В предпроектной документации одной из масштабных реконструкций предприятия машиностроительной отрасли описаны результаты экологического аудита промплощадки, основные направления деятельности будущего совместного предприятия в области экологического менеджмента и их связь с корпоративной экологической политикой.

Работая над программой экологического менеджмента, следует принимать во внимание ряд вопросов, таких как (**ISO 14004**. 4,2,6. Environmental management programme):

- как организован процесс разработки программы экологического менеджмента?

- вовлечены ли в процесс планирования деятельности все подразделения, сотрудники, несущие ответственность за выполнение программы?

- описан ли (используется ли) процесс периодического пересмотра программы?

- как в программах описаны необходимые (для их выполнения) ресурсы, распределение ответственности, период выполнения и приоритет?

- как программы экологического менеджмента отражают (обеспечивают выполнение) экологической политики и основные направления планирования деятельности организации?

- как организовано наблюдение за выполнением и пересмотр программ экологического менеджмента?

Присутствие некоторых элементов, фрагментов, частичного отражения поставленных задач, мероприятий необходимых ресурсов в планах по достижению предельно допустимых выбросов (ПДВ) программ заменить не может. Их разработка, запуск, проверка выполнения, корректировка требуют систематического подхода целеустремленности, сил, знаний, терпения.

Внедрение программ будет зависеть от убежденности руководства и творческой работы персонала. Изящность систем экологического менеджмента состоит в том, что их принципы универсальны и применимы к любым организациям. Вопрос в том, как эти принципы преломляются применительно к конкретной ситуации, предприятию, стране.

Деятельность в области экологического менеджмента уже на первых этапах своего развития (предотвращения воздействия на окружающую среду) способна приводить к существенным экономическим эффектам за счет: рационального использования сырья, материалов, энергетических ресурсов; снижения потерь; повышения качества продукции; уменьшения брака; снижения экологических платежей и штрафных санкций; повышения

производительности труда; уменьшения аварий и затрат на ликвидацию их последствий.

Основные экономические выгоды предотвращения воздействия на окружающую среду и экологического менеджмента определяются разнообразными потенциальными преимуществами и дополнительными возможностями, связанными с подобной деятельностью, в том числе:

- создание и укрепление благоприятного имиджа предприятия, основанного на экологической ответственности и экологической состоятельности;

- привлечение внимания инвесторов; появление дополнительных оснований для получения преимуществ и льгот при инвестициях;

- дополнительные возможности для воздействия на потребителей и повышения конкурентоспособности, производимой продукции и услуг;

- привлечение внимания международных организаций и международной общественности к предприятию; членство в международных экологических союзах предпринимателей;

- дополнительные возможности для развития отношений с деловыми партнерами за рубежом;

- преимущества территориального и национального экологического лидерства;

- дополнительные возможности для развития и укрепления отношений с органами местной власти и государственного экологического контроля, населением, экологической общественностью;

- создание и использование кредита доверия в отношениях с инвесторами, акционерами, органами местной власти и государственного экологического контроля, населением, экологической общественностью;

- дополнительные возможности для укрепления и расширения позиций предприятия на международных товарных и финансовых рынках;

- основания для увеличения акционерной стоимости предприятия.

И это все о предприятиях? А как же заинтересованные стороны, где их преимущества? Практически в каждом пункте отражено, что предотвращение и сокращение воздействия на окружающую среду не

просто выгодны, а необходимы всем, начиная от населения, проживающего вблизи промплощадки, и заканчивая международной общественностью.

И какой уважающий себя инвестор не заинтересован в сокращении воздействия, кстати, в том числе и на основные фонды, и на здоровье персонала, обеспечивающего высокую производительность труда! государство считает сокращение воздействия одним из приоритетных направлений экологической политики.

Рациональное использование ресурсов не может не быть выгодным. Меньше добыча полезных сырьевых материалов, потребность в энергии, меньше нагрузка на природные комплексы при разработке полезных ископаемых, получении энергии и т. п. наконец, больше достанется детям и внукам. К сведению потребителей: менее материалоемкая продукция может стать и более доступной по цене.

Привлечение инвестиций в развитие российского производства не может не быть выгодным для всех, кто живет в этой стране. А обеспечивать то, что проектные решения будут экологически целесообразными, призваны такие процедуры, как оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза.

Есть такая примета: если зарубежный партнер начинает с того, что организует экологический аудит производственной площадки и расспрашивает о системе экологического менеджмента, значит, он намерен следовать духу корпоративной экологической политики и в России. а это уже основание для серьезного разговора о непродвижении *старых* или *экспериментальных* западных или восточных технологий в страну.

Развитие отношений с органами местной власти и государственного экологического контроля, населением, экологической общественностью подразумевает то, что все заинтересованные стороны получают доступ к адекватной информации о воздействии на окружающую среду, об экологической деятельности предприятий, об их планах и программах. Это основание для развития общественного диалога, для вовлечения различных секторов общества в развитие добровольной экологической деятельности.

2.1.3. Международные стандарты и опыт в реализации систем экологического менеджмента

В рамках разработки подходов к созданию и упрочению единого европейского рынка европейское Сообщество стремится создать жесткую систему экологического законодательства и контроля над исполнением его требований. Одним из лидеров апробации новых рыночных инструментов экологического менеджмента является Великобритания, где в 1990 г. был принят новый «экологический акт» (Environmental Act), за которым в 1992 г. последовал Стандарт в области систем экологического менеджмента BS 7750 (Specification for Environmental Management Systems), подготовленный и выпущенный британским институтом Стандартизации в соответствии с запросом британской конфедерации Промышленности.

Стандарт BS 7750 полностью вписывается в требования стандарта качества BS 5750 (и ISO 9000). Стандарт не предписывает и не определяет требований к природоохранной деятельности предприятия, но содержит рекомендации, полезные для создания эффективной системы экологического менеджмента, для развития инициативного экологического аудирования, что должно сказаться на улучшении экологических характеристик деятельности организации в целом.

На начальном этапе предполагалось, что британские предприятия на добровольной основе будут приводить характеристики своей деятельности в соответствие с принципами BS 7750.

Позднее к Великобритании присоединились и другие государства, а сам стандарт, детально разработанный и сопровождаемый объемистыми учебными пособиями, послужил основой для подготовки международных документов.

Стандарт BS 7750 предполагает следующие стадии разработки и внедрения системы экологического менеджмента:

1. Предварительный обзор ситуации. Необходимо определить все экологические нормативные требования, предъявляемые к деятельности предприятия, и установить, какие элементы экологического менеджмента уже практически используются на данном объекте.

2. Разработка заявления об экологической политике, которое охватывало бы и разъясняло все аспекты деятельности и продукцию предприятия и было принято к исполнению всеми уполномоченными сторонами (подразделениями, лицами).

3. Определение структуры распределения обязанностей и ответственности в системе экологического менеджмента.

4. Оценка степени воздействия предприятия на окружающую среду. Необходимо составить перечень установленных нормативов и характеристик выбросов в атмосферу, сбросов в водные отходы, размещения отходов, а также описание аспектов воздействия на окружающую среду предприятий-поставщиков.

5. Разработка экологических целей и задач предприятия.

6. Определение тех стадий производства, процессов и видов деятельности, реализованных на предприятии, которые могут оказать воздействие на окружающую среду, и разработка системы контроля их функционирования.

7. Разработка программы экологического менеджмента, назначение старшего менеджера, ответственного за ее выполнение. Программа должна быть составлена таким образом, чтобы учитывались не только нынешние, но и все прошлые виды деятельности предприятия, а также вероятное воздействие на окружающую среду жизненного цикла новых видов продукции.

8. Разработка и выпуск детального руководства, которое позволяло бы аудитору системы экологического менеджмента определить, что система функционирует и учитывает все значимые аспекты воздействия предприятия на окружающую среду.

9. Установление системы регистрации всех экологически значимых событий, видов деятельности и т. п., например, записи случаев нарушения требований экологической политики, описания предпринятых для улучшения ситуации мер, отчетов по итогам инспекции и текущего контроля.

10. Под экологическим аудитированием понимается систематическая оценка, того, согласуется ли функционирование системы экологического

менеджмента с запланированными целями, задачами, структурой и т.п., является ли внедренная система экологического менеджмента эффективной и отвечающей требованиям экологической политики предприятия.

Процедура экологического аудирования BS 7750 включает описание процедуры экологического аудирования и детализирует требования к аудиторскому плану. Вне зависимости от этого, аккредитующая организация может предпринять внешнюю проверку итогов внутреннего экологического аудирования (в BS 7750).

BS 7750 был принят Финляндией, Нидерландами и Швецией. Франция, Ирландия и Испания разработали свои стандарты. Австрия предпочла ждать опубликования международных требований к системам экологического менеджмента.

Появление ISO 14000 – серии международных стандартов систем экологического менеджмента на предприятиях и в компаниях – называют одной из наиболее значительных международных природоохранных инициатив. Система стандартов ISO 14000 ориентирована не на количественные параметры (объем выбросов, концентрации веществ и т. п.) и не на технологии (требование использовать или не использовать определенные технологии, требование использовать «наилучшую доступную технологию»).

Основным предметом ISO 14000 является система экологического менеджмента. Типичные положения этих стандартов обязывают организации ввести и проводить определенные действия, подготовить определенные документы, назначить ответственных за определенные области экологически значимой деятельности.

Основной документ серии – ISO 14001 – не содержит никаких «абсолютных» требований к воздействию организации на окружающую среду, за исключением того, что организация в специальном документе должна объявить о своем стремлении соответствовать национальным стандартам.

Такой характер стандартов обусловлен, с одной стороны, тем, что ISO 14000 как международные стандарты не должны вторгаться в сферу

действий национальных нормативов. С другой стороны, предшественником стандартов ISO являются «организационные» подходы к качеству продукции (total quality management), согласно которым ключом к достижению качества является выстраивание надлежащей организационной структуры и распределение ответственности за качество продукции и услуг.

Решение о разработке ISO 14000 явилось результатом уругвайского раунда переговоров по всемирному торговому соглашению и встречи на высшем уровне по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро в 1992 г.

Стандарты ISO 14000 разрабатываются техническим комитетом 207 (ТС 207) международной организации Стандартизации (ISO) с учетом уже зарекомендовавших себя международных стандартов по системам менеджмента качества продукции (ISO 9000), в соответствии с которыми в настоящий момент сертифицировано более 70000 предприятий и компаний по всему миру.

Предполагается, что система стандартов будет обеспечивать уменьшение неблагоприятных воздействий на окружающую среду на трех уровнях:

1. Организационном – через улучшение экологического поведения корпораций.

2. Национальном – через создание существенного дополнения к национальной нормативной базе и компонента государственной экологической политики.

3. Международном – через улучшение условий международной торговли. Документы, входящие в систему, можно условно разделить на три основные группы, содержащие:

- 1) принципы создания и использования систем экологического менеджмента (СЭМ);

- 2) инструменты экологического контроля и оценки;

- 3) стандарты, ориентированные на продукцию (табл. 2.6).

Таблица 2.6

Документы, разрабатываемые в трех группах

Принципы экологического менеджмента		Отметка о принятии
ISO 14001	СЭМ – спецификации и руководство по использованию	+
ISO 14004	СЭМ – общее руководство по принципам, системам и методам	+
ISO 14014	Руководство по определению «начального уровня» экологической эффективности предприятия должно использоваться перед созданием формальной СЭМ	
Инструменты экологического регулирования и оценки		
ISO 14010	Руководство по экологическому аудиту – общие принципы экологического аудита	+
ISO 14011/1	Руководство по экологическому аудиту – Процедуры аудита аудит систем экологического менеджмента	+
ISO 14012	Руководство по экологическому аудиту – критерии квалификации экологических аудиторов	+
ISO 14031	Руководство по оценке экологических показателей деятельности организации	
Стандарты, ориентированные на продукцию		
ISO 14020	Принципы экологической маркировки продукции	
ISO 14040 (Серия документов)	Методология «оценки жизненного цикла организации» – оценки экологического воздействия, связанного с ней, на всех стадиях ее жизненного цикла	
ISO 14060	Руководство по учету экологических аспектов в стандартах на продукцию	+

Так, стандарт ISO 14001 имеет следующую структуру:

1. Возможности стандарта.
2. Ссылки на нормативные документы.
3. Определения.
4. Требования к системе экологического менеджмента.
 - 4.1. Общие требования.
 - 4.2. экологическая политика.
 - 4.3. Планирование.
 - 4.3.1. Экологические аспекты.
 - 4.3.2. Законодательные и другие требования.
 - 4.3.3. Цели и задачи.
 - 4.3.4. Программа (программы) экологического менеджмента.
 - 4.4. Внедрение в действие.
 - 4.4.1. Структура и роль.
 - 4.4.2. Подготовка, осознание и компетенция.
 - 4.4.3. Цели и задачи.
 - 4.4.4. Документация в системе экологического менеджмента.
 - 4.4.5. Контроль документации.
 - 4.4.6. Оперативный контроль.
 - 4.4.7. Подготовленность к чрезвычайным ситуациям и ответственность за действия в условиях чрезвычайных ситуаций.
 - 4.5. Проверяющие и корректирующие действия.
 - 4.5.1. Мониторинг и измерения.
 - 4.5.2. действия в случае несоблюдения требований, корректирующие и предупредительные действия.
 - 4.5.3. Отчетность.
 - 4.5.4. Аудит системы экологического менеджмента.
 - 4.6. Периодический пересмотр системы менеджмента.

Ключевым понятием серии ISO 14000 является понятие системы экологического менеджмента в организации (предприятии или компании). Поэтому центральным документом стандарта считается ISO 14001 –

«Спецификации и руководство по использованию систем экологического менеджмента».

В отличие от остальных документов, все его требования являются «аудируемыми» – предполагается, что соответствие или несоответствие им конкретной организации может быть установлено с высокой степенью определенности. Именно соответствие стандарту ISO 14001 и является предметом формальной сертификации.

Все остальные документы рассматриваются как вспомогательные – например, ISO 14004 содержит более развернутое руководство по созданию системы экологического менеджмента, серия документов 14010 определяет принципы аудита ЭМС. Серия 14040 определяет методологию «оценки жизненного цикла организации», которая может использоваться при оценке экологических воздействий, связанных с продукцией организации (такая оценка требуется стандартом ISO 14001),

Официально стандарты ISO 14000 являются добровольными. Они не заменяют законодательных требований, а обеспечивают систему определения того, каким образом компания влияет на окружающую среду и как выполняются требования законодательства.

Организация может использовать стандарты ISO 14000 для внутренних нужд, например, как модель ЭМС или формат внутреннего аудита системы экологического менеджмента.

Предполагается, что создание такой системы дает организации эффективный инструмент, с помощью которого она может управлять всей совокупностью своих воздействий на окружающую среду и приводить свою деятельность в соответствие с разнообразными требованиями. Стандарты могут использоваться и для внешних нужд – чтобы продемонстрировать клиентам и общественности соответствие системы экологического менеджмента современным требованиям.

Наконец, организация может получить формальную сертификацию от третьей (независимой) стороны, как можно предполагать по опыту стандартов ISO 9000, именно стремление получить формальную регистрацию и документально обосновать заявление о выпуске

«экологически чистой» продукции, видимо, будет движущей силой внедрения систем экологического менеджмента, соответствующих стандарту.

Несмотря на добровольность стандартов, по словам председателя ISOFIX 207, через 10 лет от 90 до 100 % больших компаний, включая транснациональные компании, будут сертифицированы в соответствии с ISO 14000, т. е. получают свидетельство «третьей стороны» о том, что те или иные аспекты их деятельности соответствуют этим стандартам.

Предприятия могут захотеть получить сертификацию по ISO 14000 в первую очередь потому, что такая сертификация (или регистрация по терминологии ISO) будет являться одним из непереносимых условий маркетинга продукции на международных рынках (например, недавно ЕЭС объявило о своем намерении допускать на рынок стран Содружества только ISO-сертифицированные компании).

Среди других причин, по которым предприятию может понадобиться сертификация или внедрение ЭМС, можно назвать такие, как:

- улучшение имиджа фирмы в области выполнения природоохранных требований (в т. ч. природоохранительного законодательства);
- экономия энергии и ресурсов, в том числе направляемых на природоохранные мероприятия, за счет более эффективного управления ими;
- увеличение оценочной стоимости основных фондов предприятия;
- желание завоевать рынки «зеленых» продуктов;
- улучшение системы управления предприятием;
- интерес в привлечении высококвалифицированной рабочей силы.

По замыслу ISO, система сертификации должна создаваться на национальном уровне.

Судя по опыту таких стран, как Канада, ведущую роль в процессе создания национальной инфраструктуры сертификации играют национальные агентства по стандартизации, такие как Госстандарт, а также торгово-промышленные палаты, союзы предпринимателей и т. д.

Ожидается, что стандартный процесс регистрации будет занимать от 12 до 18 месяцев, примерно столько же времени, сколько занимает внедрение на предприятии системы экологического менеджмента.

Поскольку требования ISO 14000 во многом пересекаются с ISO 9000, возможна облегченная сертификация предприятий, которые уже имеют документ соответствия ISO 9000. В дальнейшем предполагается возможность «двойной» сертификации для уменьшения общей стоимости.

Как видно, ISO 14000 предъявляет требования скорее к самой системе экологического менеджмента. обязательным является постепенное, поэтапное, но не прекращающееся улучшение функционирования этой системы. Причем предприятие может быть сертифицировано в соответствии с ISO 14000 даже если его технологические системы и организационные мероприятия не обеспечивают собственно уменьшения воздействия на окружающую среду.

По мнению ряда экологов-юристов США и специалистов в области промышленной экологии Великобритании принципы EMAS более прогрессивны и создают более надежную основу для достижения основной цели введения стандартов в области экологического менеджмента – уменьшения воздействия производственного сектора на окружающую среду.

Разработчики схемы экологического менеджмента и аудирования полагают, что сертификация предприятия по ISO 14000 может рассматриваться как промежуточный шаг к согласованию его деятельности с требованиями EMAS.

2.1.4. Федеральная система обязательной экологической сертификации и экологическая политика государства

В декабре 1997 года Председатель Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды В. И. Данилов-Данильян утвердил основные положения Федеральной системы обязательной экологической сертификации (ФСОЭС).

Экологическая сертификация в этой системе понимается как «деятельность по подтверждению соответствия объекта сертификации природоохранным требованиям, установленным действующим законодательством Российской Федерации, государственными стандартами

и другими нормативными актами, в том числе международными и национальными стандартами других стран, введенными в установленном порядке».

Объектами обязательной сертификации являются:

- системы управления окружающей средой;
- производственные и опытно-экспериментальные объекты, предприятия и организации, в том числе оборонной промышленности, использующие экологически вредные технологии;
- продукция способная оказать вредное воздействие на окружающую среду;
- отходы производства и потребления и деятельность в сфере обращения с отходами.

По мере развития ФСОЭС в настоящий перечень объектов сертификации государственным специально уполномоченным органом в области охраны окружающей среды могут быть включены и другие объекты сертификации. К настоящему времени определена организационная структура системы, включающая управляющий совет, апелляционную комиссию, комиссию по аттестации специалистов, аккредитующий орган, органы по аттестации и сертификации и лаборатории ФСОЭС.

Руководители природоохранительных органов полагают, что система будет играть роль завершающего звена в цепи государственного экологического контроля, включающей:

- предупредительный блок (экологическую экспертизу), призванный не допустить реализации проектов и программ, которые могут нанести значительный вред окружающей среде;
- блок лицензирования (занятый выдачей разрешений на осуществление определенных видов деятельности и определением обязательных для исполнения требований его осуществления);
- блок обязательной экологической сертификации, призванный определить степень соответствия реализованных видов деятельности, продукции и услуг требованиям природоохранительного законодательства.

В течение ближайшего времени управляющий совет ФСОЭС планирует разработать и выпустить нормативные документы обязательной

экологической сертификации. Подготовка первой группы специалистов системы была построена на изучении принципов и требований международных стандартов серии ISO 14000, прежде всего, в отношении разработки, внедрения и аудирования систем экологического менеджмента (впрочем, называемых изустно и в официальных переводах «системами управления окружающей средой» или «системами управления качеством окружающей среды»).

Координация подготовки специалистов и разработка обучающих программ возложена на комиссию по аттестации специалистов системы. Первой организацией, получившей официальное разрешение на подготовку специалистов, стал международный центр обучающих систем. При управляющем совете ФСОЭС создается справочно-информационный фонд, который будет в установленном порядке предоставлять соответствующую информацию.

В тексте «основных положений Федеральной системы обязательной экологической сертификации» нет четкого определения того, какие объекты.

В тексте «основных положений Федеральной системы обязательной экологической сертификации» нет четкого определения того, какие объекты подлежат обязательной экологической сертификации. Действительно, трудно представить себе, чтобы экологический паспорт предприятия, проекты томов ПДВ или ПДС содержали положение о том, является ли используемая технология «экологически вредной».

С другой стороны, деятельность практически всех промышленных предприятий (за исключением оборонных) подчиняется требованиям ГОСТ 24525-80 «Управление производственным объединением и промышленным предприятием. Управление охраной окружающей среды. Основные положения».

Значит, практически на всех промышленных предприятиях есть или должна быть некоторая система управления охраной окружающей среды, которая, по-видимому, и подлежит обязательной экологической сертификации.

В РФ выпущен перевод на русский язык четырех документов из серии ISO 14000, а также проекты национальных стандартов в области систем экологического менеджмента и экологического аудирования. По всей вероятности, следует ожидать дальнейшего развития процесса поэтапного введения национальных стандартов, близких к разработанным международной организацией Стандартизации (The International Organisation for Standardisation).

Понятие экологической политики следует рассматривать в более широком академическом смысле и в более узком прикладном понимании с учетом сложившейся международной и российской традиций.

Экологическая политика – это политика по отношению к окружающей природной среде.

В 1992 году Реймерс предложил 4 уровня политики:

1. Международно-глобальная, заключается в проведении акции с учетом экологических ограничений в социально-экономическом развитии, мирового потенциала природных ресурсов и их глобального размещения.

2. Региональная экополитика, охватывает интересы одного региона и предусматривает создание пограничных заповедников, сотрудничество стран по контролю за трансграничным переносом загрязнений по воде, воздуху, а также установление региональных квот за изъятие природных ресурсов.

3. Национальная экополитика, предполагает принятие и реализацию социально-экономических решений и международных договоров, касающихся экологического состояния территорий.

4. Локальная экополитика – аналог деятельности государства в экологической сфере в границах малых территориальных образований.

С другой стороны, под **экологической политикой** следует понимать совокупность основных принципов, намерений и обязательств предприятия, создающая основу для разработки собственных экологических целей и задач (BS 7750, Definitions. 3,9. Environmental policy).

Экологическая политика, как и политика в области качества, должна быть документирована, известна и понятна персоналу и партнерам. Но есть

нюанс, в российских условиях чрезвычайно значимый. Экологическая политика должна быть доступна всем заинтересованным сторонам,

Заинтересованная сторона – личность или группа лиц, проявляющих интерес к экологическим аспектам деятельности предприятия, производимой продукции и услуг, или подвергшихся воздействию, связанному с подобными аспектами (BS 7750, Definitions, 3.11. Interested party), в самом общем случае такой интерес может проявить кто угодно. Поэтому компании Запада и Востока широко используют все возможные средства для распространения экологической политики: выпускают отдельные буклеты, включают текст в ежегодные отчеты, рекламные проспекты, размещают на сайтах в сети интернет. Например, работающая в различных странах мира компания, 27 из 47 площадок которой сертифицированы в соответствии с международными стандартами, устанавливающими требования к системам экологического менеджмента, декларирует экологическую и прочую информационную прозрачность.

Компания выпускает ежегодную экологическую отчетность, рассылает в крупные информационные агентства, библиотеки, организации (выпуски можно также заказать по почте), проводит экскурсии, пресс-конференции для заинтересованных лиц и организаций. В буклетах представлена информация об экологической политике с комментариями основных заявлений, описаны новшества, позволившие компании снизить прямое воздействие на окружающую среду или опосредованное – через сокращение потребления ресурсов. Кстати, вся эта информация не только аккумулирована в специальном центре компании по работе с общественностью, но и доступна практически в каждом отделении производства.

Рабочие и служащие компании в первую очередь должны знать и понимать принятую руководством стратегию, действовать сообща для достижения общей цели. Известны и иные подходы (разнообразие – залог устойчивости).

Информация об экологической политике одной из европейских компаний была выпущена в виде памятки размером с кредитную карточку, чтобы служащие могли носить ее в бумажнике и всегда иметь при себе.

В России – ситуация специфическая: часто бывает, что обозначить традиционным образом границы между уже упомянутыми секторами общества (предпринимательским, государственным и общественным) невозможно. Персонал предприятия или родственники сотрудников, инспектор комитета по охране окружающей среды и работники районной администрации – это общественность поселка городского типа; предприниматели – выпускники местных школ, где работают экологические кружки.

Заявляя о намерениях, очерчивая круг ответственности, руководство предприятия переходит к качественно иному этапу открытых отношений со всеми заинтересованными сторонами. Для большинства российских предприятий забота о местном населении естественна, так как, оказывая поддержку населению, участвуя в развитии просвещения и образования, компании создают лучшие условия для работы своих сотрудников, готовят будущий персонал.

Однозначного ответа на вопрос, как проинформировать заинтересованные стороны о принятой предприятием экологической политике, нет. Надо или нет создавать страницу в сети интернет, выпускать буклеты или размещать информацию о политике в районной газете – подходы могут быть разными. все определяется конкретными условиями.

Имеющийся опыт свидетельствует о том, что более впечатляющих успехов в добровольной экологической деятельности добиваются в ряде случаев российские заводы «районного масштаба». Выполнение взятых обязательств в подобной ситуации оценивается постоянно и внимательно. Но при всей локальности их влияния предприятия стараются оформить документально экологическую политику и обсуждать ее с общественностью, рассматривая это не только как род современной инициативы, но и задумываясь о выгодах.

Но об этом – позже, в разделах, посвященных планированию действий и разработке программ.

Экологическая политика должна рассматриваться как первичный двигатель процесса внедрения и развития, улучшения системы

экологического менеджмента в организации, которая нацелена на улучшение экологических показателей деятельности организации. Поэтому экологическая политика должна отражать приверженность высшего руководства, его обязательства в отношении соответствия законодательным, нормативно-техническим и другим требованиям, а также принципу последовательного улучшения (ISO 14001. Annex A. A2, Environmental policy).

Политика составляет необходимую основу установления целей и задач организации. Политика должна быть ясной настолько, чтобы ее понимали как внутренние, так и внешние заинтересованные стороны; политика подлежит периодической оценке, пересмотру для того, чтобы она отражала изменяющиеся условия и новую информацию.

Оценка и пересмотр политики, целей, задач, процедур должны осуществляться руководителями компаний, которые изначально определили и сформулировали их (ISO 14001. Annex A. A2, Environmental policy). Несмотря на то, что стандарты ISO – это «готовая одежда», индивидуальный стиль обязателен. Документированная, принятая руководством предприятия, доступная заинтересованным сторонам экологическая политика – это уже не предпосылка, но первый, серьезный шаг в создании системы менеджмента.

Ясно изложенная политика должна создавать основу для формулирования целей и задач, направленных на улучшение экологических показателей деятельности организации. Для того чтобы определить, что, где и как можно и нужно улучшать, приходится предпринимать процедуру предварительной экологической оценки вроде медосмотра, по итогам которого становится ясно, подлежит ли пациент лечению касторкой (вариант доктора Пиллюлькина) или медовым пластырем (вариант медуницы).

Но это пример из литературы, а в жизни все гораздо сложнее. «Готовая одежда», или описание методологии предварительной экологической оценки – это всего лишь основа, с помощью которой нужно оценить индивидуальность предприятия с тем, чтобы подобрать для него тот набор

аксессуаров и тот стиль поведения, которые сделают его неотразимо эффективным.

Таким образом, можно утверждать, что появление самого понятия и все более широкая практическая реализация экологической политики свидетельствуют о необходимости рассматривать экономические, социальные и экологические задачи государства как единую систему, а также о предопределении необходимости создания правовых основ современного экологического менеджмента.

В настоящее время среди важнейших механизмов реализации экологической политики в РФ следует назвать правовой, административный, информационный и экономический.

2.1.5. Сущность, функции и задачи экологического контроллинга

Экологический контроллинг – это система поддержки управления деятельностью в области охраны окружающей среды на основе данных системы экологического учета, главным образом направленная на анализ, планирование, контроль, координацию и выработку рекомендаций для принятия управленческих решений.

Экологический контроллинг относится к числу относительно новых информационно-аналитических инструментов экологического менеджмента и посвящает себя внутреннему фиксированию и анализу экологических результатов. Его формирование связано, с одной стороны, с развитием функций контроллинга в практике управления бизнесом. С другой, – с необходимостью обобщения и систематизации различных информационных потоков, применяемых системой экологического менеджмента, и поисками для этого адекватных инструментов и механизмов.

Главная цель экологического контроллинга является системно-интегрированная информационная, аналитическая, инструментальная и методическая поддержка руководства, позволяющая принимать оптимальные управленческие решения, связанные с экологическим направлением деятельности организации.

Основой экологического контроллинга является сбор информации об уровне загрязнения контролируемых природных сред и последующая комплексная обработка полученной разнородной информации с целью формирования целостной картины экологической обстановки.

Объектами экологического контроллинга могут быть:

1. Физические показатели антропогенного влияния на окружающую среду и использование природных ресурсов (выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, потребление воды, образование отходов и т.д.)

2. Экономические характеристики физических показателей антропогенного влияния на окружающую среду, использования природных ресурсов (экологический налог, стоимость потребленной воды, издержки на утилизацию отходов и др.)

3. Экономические характеристики влияния экологических факторов на экономическую эффективность деятельности субъектов хозяйственной деятельности (штрафы за загрязнение окружающей среды, экологические обязательства, доходы от продажи органической продукции и др.)

Информация обо всех экологически важных процессах, протекающих на предприятии, является необходимой предпосылкой для эффективного природопользования. При этом необходима информация о прошлых, настоящих и будущих процессах. Для обеспечения данной информацией на предприятии используется институционально оформленная информационная система, выражающаяся в бухгалтерском учете и системе показателей. Таким образом, регулирование производственных процессов представляет собой проблему недостаточного информационного обеспечения. Экологический контроллинг должен обеспечивать, прежде всего, информацией о потреблении и дефицитности ресурсов, об использованных материалах (сырье, вспомогательных материалах) и потенциальных рисках и производственных выбросах.

В целом место экологического контроллинга в организации управления природопользованием может быть проиллюстрировано следующей схемой (рис. 2.3).



Рис. 2.3. Экологический контроллинг в организации управления природопользованием

Основным поставщиком информации для системы экологического контроллинга является экологический учет, который включает в себя экологический финансовый учет (ЭФУ) и экологический управленческий учет (ЭУУ), а также отчетность по экологическим показателям и экологический аудит. Экологический управленческий учет является внутренней функцией организации, в отличие от финансового учета, представляющего стандартизированную учетную информацию, включающую экологические аспекты, в форме бухгалтерской отчетности для внешних пользователей.

В отличие от финансового экологического учета, управленческий экологический учет не поддается в такой же степени узаконенному регулированию.

Экологический контроллинг включает в себя:

- экологическое сопровождение инвестиционного проекта;
- экологический менеджмент
- экологический консалтинг;
- экологический маркетинг.

Экологический консалтинг представляет собой оказание высококвалифицированной помощи руководителям в обеспечении деятельности организаций, которая оказывается независимыми (не входящими в состав организации) экспертами, специализирующимися в конкретной области.

Экологический консалтинг может осуществляться:

- для руководителей – в области организации и планирования природоохранной деятельности предприятия,
- для руководителей – в области организации и планирования природоохранной деятельности предприятия,
- для руководителей и специалистов предприятия – по вопросам создания и функционирования системы экологического менеджмента на предприятии,
- для руководителей и природоохранных служб предприятий – в области принятия оптимальных технических и технологических решений, позволяющих минимизировать воздействие на окружающую среду,
- в области разработки программ производственного контроля, мониторинга действующих объектов, оптимизации расходов на природоохранную деятельность.

Грамотная оценка напрямую зависит от актуальности данных о текущем состоянии окружающей среды, а также прогнозов по основным изменениям ситуации. Для получения оперативной информации применяется экологический (производственно-экологический) мониторинг.

Экологический (производственно-экологический) мониторинг – это комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов.

В основе экологического мониторинга лежат следующие необходимые действия:

- получение измерительной информации о состоянии контролируемых природных сред,
- оценка экологического состояния природных сред, анализ текущей экологической обстановки и прогноза динамики ее развития,
- своевременное принятие решения по недопущению негативного воздействия на окружающую среду,
- подтверждение установленных нормативов выбросов и сбросов, представление результатов производственного контроля в государственные природоохранные органы.

Правильная оценка текущей деятельности предприятия на предмет экологической невозможна без всестороннего аудита.

Экологический аудит – это независимая, комплексная, документированная оценка соблюдения субъектом хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе нормативов и нормативных документов, в области охраны окружающей среды, требований международных стандартов и подготовка рекомендаций по улучшению такой деятельности.

Экологический аудит включает в себя следующие аспекты:

- проверка деятельности предприятия относительно соблюдения норм и требований в области охраны окружающей среды,
- составление рекомендаций по природоохранной деятельности,
- независимая оценка расходов на природопользование,
- осуществление контроля над ресурсами (финансовыми, техническими, кадровыми), выделяемыми на охрану окружающей среды,
- создание прозрачности экологической результативности перед руководством,
- аргументация для принятия обоснованных решений в области природоохранной деятельности,

- снижение административных расходов, предотвращение штрафов со стороны государственных органов,
- оптимизация экологических платежей,
- быстрая адаптация к изменениям, в том числе в законодательстве по охране окружающей среды и смежных областей.

При формировании целей и задач экологического контроллинга, его внедрении и функционировании необходимо придерживаться следующих принципов:

– *Принцип соответствия целям* – цели экологического контроллинга должны соответствовать целям экологической политики предприятия.

– *Принцип системности* – экологический контроллинг – это система взаимосвязанных информационных потоков, которое генерируются структурными подразделениями предприятия в процессе планирования, мониторинга, анализа, учета и контроля антропогенного влияния хозяйственной деятельности на окружающую среду.

– *Принцип повсеместности* – экологический контроллинг охватывает все виды деятельности и бизнес-процессы, которые негативно влияют или будут влиять на окружающую среду, а также все организационные и управленческие уровни предприятия.

– *Принцип технологичности* – максимальная эффективность функционирования экологического контроллинга достигается путем своевременной, доступной, автоматизированной (компьютеризации) обработке методик, процессов сбора, хранения, передачи и анализа информационных данных.

– *Принцип релевантности* – для принятия обоснованных и ответственных управленческих решений информация экологического контроллинга должна быть значимой, полезной, понятной и своевременной.

– *Принцип презентативности* – информация экологического контроллинга должна быть достоверной, непротиворечивой, полной (объемной), в целях принятия обоснованных и эффективных управленческих решений.

– *Принцип своевременности* – экологический контроллинг должен ориентироваться на обеспечение экологической безопасности в долгосрочной перспективе, способствовать раннему выявлению потенциальных рисков и возможностей их уменьшения.

– *Принцип документирования* – предприятие должно разрабатывать методику документального оформления, фиксации фактов, норм, заданий, показателей в рамках реализации экологического контроллинга. Без фиксации или документального оформления невозможны сравнение и обоснование тенденций, анализ их истоков и причин.

– *Принцип регулярности и гибкости контроля и аудита процессов* – экологический контроллинг базируется на регулярном, систематическом контроле и корректировке плановых показателей. При проведении контроля необходимо варьировать его методы и формы в зависимости от особенностей развития организации.

– *Принцип накопления информации* – экологический контроллинг должен способствовать накоплению экологической информации в динамике с целью проведения ее статистического анализа, определения тенденций и предвиденья будущего.

Экологический контроллинг охватывает все подразделения предприятия:

1. Снабжения (закупка экологически безопасных сырья и материалов);
2. Логистики (оптимизация поставок сырья и готовой продукции с целью снижения выбросов CO₂ от движимых источников загрязнения);
3. Производства (образование отходов, выбросы в атмосферный воздух от стационарных источников загрязнения и др.);
4. Маркетинга (продвижение экологически чистой продукции, формирование имиджа социальной ответственности компании);
5. Исследования и развития (улучшение качества продукции, экологичности технологий и т.д.)

Для построения эффективной системы экологического контроллинга, которая объединяла бы все структурные подразделения и достижения общих экологических целей и задач необходимо разработать и принять единые методики планирования, учета, анализа и контроля.

Экологический контроллинг – это философия и образ мышления руководителей, ориентированные на эффективное использование всех видов ресурсов и развитие предприятия в долгосрочной перспективе с всесторонним вниманием к проблемам и решениям сохранения окружающей среды.

Контроллинг – это навигационный компонент системы управления, направленный на отслеживание узких мест в работе организации и обеспечение соответствия с поставленными целями получаемых конечных результатов.

Контроллинг является предметом деятельности соответствующего менеджера – контроллера, который призван, во-первых, выявить все явные и неявные причины, вызвавшие отклонения результатов от поставленной цели; во-вторых, проанализировать и определить, как эти отклонения повлияли (или могут повлиять) на достижение поставленной цели; в-третьих, определить, какие мероприятия необходимо внедрить, чтобы устранить отклонения от плана и не допустить их в будущем; в-четвертых, поставить руководство организации в известность о том, какие именно отклонения сигнализируют о необходимости изменений в стратегическом планировании.

Этапы оперативного сбора информации и выбор контрольных показателей экологического контроллинга:

- сбор информации и выбор контрольных показателей;
- выявление отклонений фактических показателей от плановых;
- определение причин отклонений и влияния на экономические показатели деятельности;
- предоставление информации руководству для принятия решений;
- корректировка планов и бюджетов организации в соответствии с принятыми решениями в системе экологического управления.

Для оптимизации управленческих решений могут использоваться методы математического моделирования (теория игр, теория очередей, линейное программирование) и экспертные методы (метод сценариев развития ситуации, метод комиссий, метод Дельфи, мозговой штурм и др.).

Классификация управленческих решений в экологическом контроллинге целесообразно осуществлять:

- по степени повторяемости проблемы: типичные и нетипичные;
- по распространению проблемы по уровням управления: масштабные и локальные;
- по организационным целям: стратегические и тактические;
- по сроку реализации: долгосрочные и краткосрочные;
- по возможности корректировки: корректируемые и некорректируемые.

К основным задачам службы экологического контроллинга относится:

- установление качественных и количественных показателей оценки выполнения плана по охране окружающей среды;
- разработка системы мониторинга: по показателям выполнения плана, по затратам на экологию;
- подготовка регламента отчетности по экологическому контроллингу;
- разработка методологии анализа отклонений фактических показателей от плановых;
- выбор методов принятия решений по ликвидации узких мест в системе экологического контроллинга.

Основные функции и задачи экологического контроллинга можно разделить на следующие группы:

1. Учет:

- сбор и обработка информации;
- разработка и введение системы внутреннего учета;
- унификация методов и критериев оценки экологических мероприятий.

2. Планирование:

- информационная поддержка при разработке базисных планов;
- формирование и совершенствование всей «архитектуры» системы планирования;
- установление потребности в информации и времени для отдельных шагов процесса планирования экологических мероприятий;

- координация процесса обмена информации;
- координация и агрегирование отдельных планов по времени и содержанию;
- проверка предлагаемых планов на полноту и реализуемость;
- составление сводного плана по персоналу.

3. Контроль и регулирование:

- определение величин, контролируемых по времени и содержанию;
- сравнение плановых и фактических величин для достижения целей;
- определение допустимых границ отклонений величин;
- анализ отклонений, интеграция и интерпретация причин отклонений плана от факта.

4. Информационно-аналитическое обеспечение

- разработка «архитектуры» информационной системы;
- предоставление цифровых материалов;
- сбор и систематизация наиболее значимых для принятия решений данных;
- разработка инструментария для планирования, контроля и принятия решений;
- консультация по выбору корректирующих действий;
- обеспечение экономически эффективного функционирования информационных систем.

5. Специальные функции:

- сбор и анализ данных о внешней среде
- сравнение деятельности конкурентов в сфере экологии;
- обоснование слияния с другими фирмами или открытие филиалов;
- расчет эффективности деятельности предприятий в экологической сфере.

2.2. Эколого-ориентированное развития современного градостроения

2.2.1. Современная доктрина устойчивого развития городов

Состояние многих городов и поселений России, прежде всего по экологическим характеристикам, тревожное, а современная практика градостроительства не принимает во внимание существующие проблемы обеспечения устойчивого развития территорий, недостаточно использует для этого имеющийся градостроительный потенциал.

В понятие градостроительного потенциала урбанизированного поселения обычно включается градообразующая база, экономика-географическая ситуация, естественно-природные и собственно-градостроительные ресурсы, а также естественно-культурные факторы. Он должен, по определению, быть использован для достижения глобальной цели – стабильного улучшения качества жизни (повышения уровня жизни) всех слоев населения в процессе устойчивого развития города, что предполагает: рост благосостояния его жителей; рост экономического потенциала; рост образовательного, культурного, научного и духовного потенциала; обеспечение безопасной жизни, улучшение качества городской среды.

Важно правильно определиться методологически, установить приоритеты, принципы, критерии этой преобразовательной деятельности, выработать соответствующую градостроительную политику и тактику решения архитектурно-строительных и других сопутствующих задач.

Еще три десятилетия назад никто не сомневался в прогрессивной роли урбанизации, наоборот, возлагались большие надежды на города как населенные пункты с высоким качеством жизни. В реальности урбанизация только усилила давление на населенные пункты и окружающую природную среду. Постепенно это давление увеличивалось и становилось тотальным. По мере своего развития города захватывали все новые пригородные земли, поглощая стоящие на них деревни и села.

Стало понятно, что цивилизация не способна ни сохранить сложившуюся на территории экологию, ни управлять территорией, зато

способна ее легко разрушить и неуклонно по этому пути движется. До сих пор сохраняется надежда на решение экологических проблем посредством научно-технического прогресса и роста экономики, хотя опыт постоянно свидетельствует об обратном. Как говорит видный отечественный эколог К. С. Лосев: «Необходима третья революция – экологическая – с пересмотром многих ценностей, сформированных модернистским мышлением и мешающих сегодня разумно и устойчиво развиваться».

Сегодня становится все более очевидным, что вне экологического сознания и действий кризис градостроительства неизбежен. Разрешение экологических проблем стало одним из основных принципов оценки гуманности общества и уровня его цивилизованности. Экологизация науки, практики, мышления, образования, образа жизни – характерная черта современности. Во многих промышленно развитых и развивающихся странах, основываясь на доктрине устойчивого развития, начали переходить на новые принципы во взаимоотношениях с природой.

С одной стороны, город перестает быть только «хищником», а с другой – окружающая среда теряет статус объекта, который надо только охранять. взаимоотношения природы и города приобретают характер дороги с двусторонним движением: человечество развивается, но в тех рамках, которые определяются регенерирующей способностью окружающей среды. Процесс идет тяжело, ему мешает как инертность мышления, так и давление экономического лобби.

В свою очередь, при декомпозиции целевой установки улучшения качества среды обитания человека должны быть поставлены задачи удовлетворения потребностей, прав и свобод человека, рационального использования территориально-земельных, почвенно-растительных, водных и метеорологических ресурсов, оптимизации агрегатосфер – воздушного бассейна, почвогрунтов, акваторий, лесов и других ландшафтов, средоформирующих архитектурно-градостроительных систем и их компонентов (рис. 2.4.).

Устойчивое развитие города зависит не только от преобразовательной деятельности зодчих.

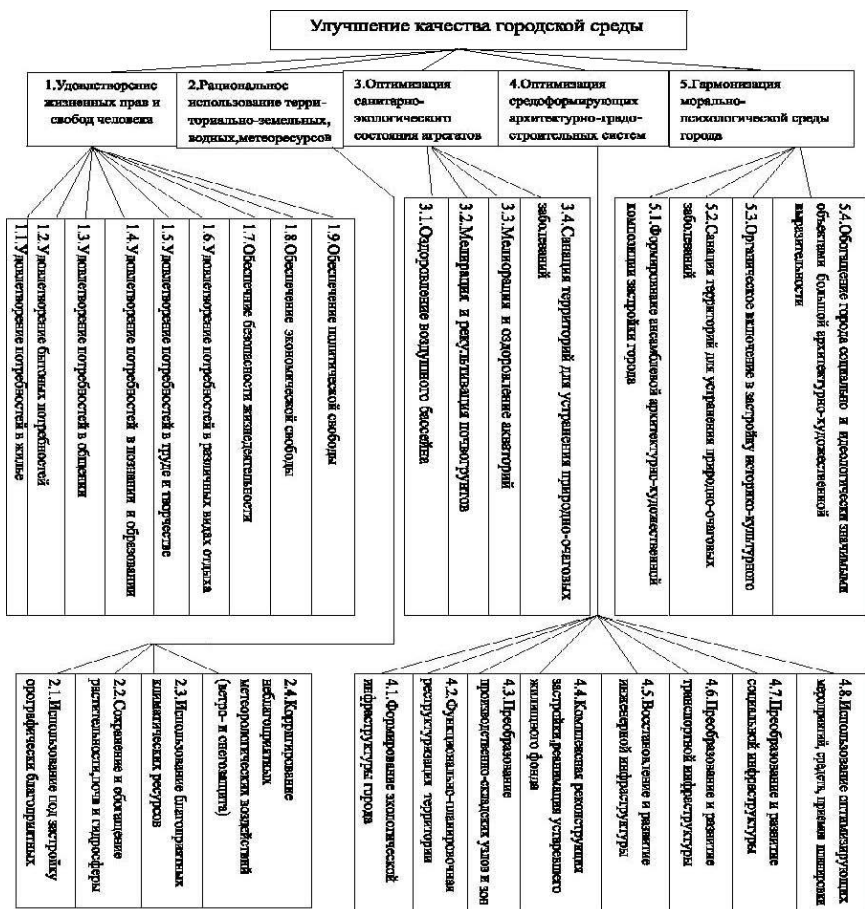


Рис. 2.4. Составляющие качества среды обитания в городе

Городское поселение представляет собой автономное социально-культурное и социально-природное явление, имеющее собственные закономерности своего развития. Чтобы эти закономерности соответствовали целостному приоритету человеческого фактора в биосфере по В.И. Вернадскому, экологическая парадигма градостроительной деятельности, по нашему мнению, должна опираться на следующие аспекты:

- регионализм как идеология, методология преобразовательной деятельности;

- экология как мировоззрение, метод суждения и как мера оптимизации среды обитания человека;

- экологическая архитектура, урбоэкология как средство реализации экологического критерия (принципы экологической архитектуры – защита, экологическая инфраструктура, масштаб пространства, масштаб времени и природа в архитектуре);

- здоровье человека как конечная цель и главный комплексный критерий эколого-градостроительной, архитектурно-строительной, инженерно-технической и иной средообразующей и средоформирующей деятельности.

Данная система представлений формирует рациональное понимание актуальных градостроительных проблем реконструкции городов, упорядочения развития городских агломераций, комплексного преобразования всей среды жизнедеятельности человека, ее экологизации, гуманизации и эстетизации на основе регионализма, предполагающего учет местных градообразующих и градоформирующих факторов и условий от естественно-природных, санитарно-экологических, градостроительных до социально-экономических, социально-культурных, национально-бытовых и прочих.

Любое урбанизированное образование, в том числе и город, не может, как раньше, рассматриваться локально в территориальном и временном масштабе, т. е. автономно от всей урбанизированной системы расселения. регулирование процессов урбанизации, в том числе и их проектирование, должно быть комплексным и непрерывным, основанным на градостроительно-экологическом мониторинге, постоянном отслеживании и прогнозировании этих процессов, разработке конкретных программ активного и своевременного воздействия на них.

Существующие методы оценки качества среды, в большинстве своем базирующиеся на компенсационном, а не на модернизационном подходе, имеющие традиционную санитарно-гигиеническую и природоохранную направленность, уже недостаточны. Эколого-градостроительные оценки должны учитывать не только конкретное загрязнение, но и его эколого-градостроительный потенциал, эколого-градостроительную емкость и регенерирующие способности, причем в

анализ включаются не только естественно-природные, но и искусственные факторы и условия.

Важнейшим содержательным принципом градостроительных преобразований является приоритет санитарно-экологических требований к развитию городских и сельских поселений, систем расселения, необходимое условие которого – структурная реорганизация градообразующей базы, качественная перестройка промышленно-производственной сферы на основе чистых ресурсо-, трудо- и энергосберегающих технологий, территориально-функциональных преобразований, комплексного учета региональной специфики, наконец, формирования экологической инфраструктуры города, поселения и в целом агломерации.

Главной градоформирующей частью такой инфраструктуры должна быть система зеленых насаждений и акватории. Это определено закономерностями формирования загрязнения агрегатосфер – воздуха, воды, почвы, когда распространение загрязняющих ингредиентов происходит без учета каких-либо административных или государственных границ.

В последние годы просматривается тенденция к ухудшению экологического состояния российских городов за счет интенсивного роста неорганизованных выбросов автотранспорта, продолжающегося снижения качества воды в открытых источниках водоснабжения из-за хозяйственно-бытовых, производственных и других стоков, износа систем хозяйственно-питьевого водопровода и канализации, антропогенного загрязнения почв, утраты значительной части природных ландшафтов и акваторий, наличия большого количества неорганизованных или плохо организованных свалок промышленно-строительных и бытовых отходов, повышения акустических, электромагнитных и других физических воздействий.

Не учитываются в должной мере природно-ландшафтная подоснова, особенности формирования мезоклимата городов, радиологические естественные и искусственные факторы. Отмечается снижение уровня и качества благоустройства, озеленения, нередко проведение нерациональной градостроительной политики, связанной с

планировкой, застройкой, реализацией санитарно-мелиорационных уже давно очевидных мероприятий и т. д.

По комплексной оценке загрязнения ингредиентами агрегатосфер окружающей среды на большей части площади многих городов, а также прилегающих к ним территорий, уровень загрязненности определяется как высокий, экологическая обстановка характеризуется как крайне неблагоприятная, а по некоторым факторам – критическая или приближающаяся к ней.

В практике работы экологов существует также представление об «экологическом следе города». Данное понятие описывает площадь пригородной зоны, находящейся под воздействием городских загрязнений. Мерами измерения экологического следа города являются преимущественно количество и структура потребления природных ресурсов, а также физический объем и стоимость ущерба от разрушений, нанесенных окружающей среде городской агломерацией. Отечественные экологи оценивают эти показатели на расстоянии порядка 80 километров от города. Считается, что на такой дальности концентрация поллютантов снижается примерно в 10 раз за счет рассеивания и оседания на поверхности земли.

Комплексное решение архитектурно-градостроительных проблем российских регионов возможно на основе долговременных социально-политических и глубоких высокоэффективных экономических преобразований, а также реализации концепции градостроительной доктрины, предполагающей замещение:

- функционального размежевания территорий – интегрированной планировочной структурой;
- застройки свободных земель – инвестиционно-строительной активностью на всей освоенной территории;
- внешней экспансии – реконструкцией города в пределах освоенных территорий;
- пассивного учета памятников истории, культуры и архитектуры – интенсивной системной реставраций, технической и функциональной модернизацией зданий и сооружений;
- механического сокращения загрязнений – комплексным оздоровлением окружающей среды;

- монополии немногих строительных систем – активным сосуществованием различных технологий строительства;
- неумеренного потребления ресурсов – ориентацией на энерго-, ресурсо- и трудосберегающие технологии, конструкции и материалы.

2.2.2. Экологическая инфраструктура современного города

«Экологическая идеология» предопределяет более подробное, внимательное рассмотрение вопросов рационального использования территории, формирование экологической инфраструктуры города, направлений территориального развития, архитектурно-градостроительной организации, мелиорации, оздоровления, гуманизации урбанизированной среды.

В первую очередь следует узаконить и регламентировать экологическую инфраструктуру, которая, с нашей точки зрения, для урбанизированных территорий является одним из главных направлений в достижении устойчивого развития.

Экологическая инфраструктура, формированию которой отводится приоритетная роль в эколого-градостроительной мелиорации, является средством оздоровления городской среды, позволяет локализовать и нейтрализовать выбросы преимущественно производственно-технологическими, санитарно-техническими, организационно-техническими и т. п. способами. Вряд ли можно найти в ближайшем будущем альтернативу этому подходу.

Во многих городах преимущественно при антициклональном типе погоды образуются очаги тепла, тепловой купол, предопределяющий городские «бризы», повторяемость которых в условиях резко континентального климата, например в Новосибирске, составляет почти 50 %. Чем крупнее компактный массив города, застройки, тем сильнее потоки воздуха от окраины к центру – очагу тепла.

Учитывая, что окраины города заняты производственными зонами, и эти зоны чаще всего расположены со всех сторон и, как правило, не имеют требуемого санитарно-защитного озеленения, нетрудно представить, какой чистоты воздух поступает на селитебные территории.

Восходящие потоки воздуха в очаге тепла поднимают атмосферные загрязнения вверх, по мере охлаждения эти загрязнения по краям теплового купола «скатываются» вниз и, увлекаемые бризовыми потоками, снова поступают в центр.

Этому способствует и то обстоятельство, что эти зоны за счет своих тепловых делений создают тепловую «завесу» по периметру города, причем такая «завеса» в отличие от очагов тепла, которые имеют суточный и сезонный характер изменения, относительно постоянна. Получается своего рода «ловушка» для ингредиентов, которую можно разрушить, уменьшив градиент температуры «город – пригород» и создав за счет зеленых насаждений и акваторий интенсивные нисходящие потоки, при этом зеленые посадки могли бы выполнять и роль воздушных фильтров.

Исходными при формировании экологической инфраструктуры являются санитарно-экологическая ситуация, в первую очередь состояние атмосферного воздуха, факторы и условия формирования атмосферных загрязнений, мезоклимат, существенно влияющий на их перенос, накопление и рассеивание в атмосфере, а также, разумеется, градостроительная среда, где происходят все эти процессы. Главной составляющей экологической инфраструктуры является система зеленых насаждений и акваторий, при соответствующей организации которой можно эффективно влиять на температурно-ветровой и радиационный режимы, в значительной мере регулируя мезо- и микроклимат, а значит, и метеорологические условия формирования атмосферного загрязнения. Именно поэтому система зеленых насаждений и акваторий должна стать основой эколого-градостроительного каркаса городов.

Такая качественная картина формирования воздухообмена на городской территории дает основания для пересмотра многих давних представлений, в том числе и о планировочной структуре российского города, которая должна быть непременно максимально компактной, ради чего можно пожертвовать нередко зелеными насаждениями, акваториями и другими открытыми пространствами, называемыми западными градостроителями «городским партером».

Однако совершенно очевидно, что при уплотнении застройки, например, путем сокращения территорий зеленых насаждений и

акваторий, или же, наоборот, проводя бессистемное хаотичное озеленение, санитарно-экологическая ситуация в городе усугубляется.

Российский город должен иметь компактно-расчлененную структуру, лимитированную санитарно-экологической эффективностью его экологической инфраструктуры, эффективностью зеленых насаждений, акваторий, приемов застройки, благоустройства и других мелиоративно-градостроительных мероприятий и средств (ветро- и снегозащита, регулирование летнего микроклимата).

Поэтому экологический критерий, безусловно, должен быть принят за приоритетный при разработке эколого-градостроительной доктрины, планов и проектов устойчивого развития городов, всей преобразовательной деятельности в них.

2.2.3. Градостроительная безопасность

Устойчивое развитие территорий с градостроительных позиций, как известно, есть также обеспечение безопасности при осуществлении градостроительной деятельности и формирование при этом благоприятных условий для жизнедеятельности населения. Безопасность при проектировании, возведении и эксплуатации объектов жилого, общественного и промышленного назначения в городах и поселениях в настоящее время представляют собой одно из важнейших направлений как строительной науки, так и практической деятельности органов власти, строительных организаций и служб эксплуатации сооружений.

Для безопасной жизни в городе необходима жесткая система снижения рисков угроз разрушительного характера в течение всего жизненного цикла конкретных объектов на урбанизированной территории.

Система градостроительной безопасности включает все градостроительные подсистемы, определяющие условия безопасности проживания населения и обеспечения необходимых санитарно-экологических требований, начиная с качественного уровня проектирования объектов, затем их строительства и оснащения собственно системами безопасности, жизнеобеспечения и

противопожарной защиты, а также последующего слежения за состоянием и эксплуатацией возведенных объектов и связанной с ними инфраструктуры.

К сожалению, цельной и сбалансированной, организационно-выверенной системы градостроительной безопасности в России нет. В ряде законодательных и нормативных актов прописаны ее отдельные элементы и подсистемы, но комплексно ни структура, ни порядок и характер функционирования, ни правовой статус не получили пока формального определения. Вместе с тем потребность в комплексном рассмотрении проблем градостроительной безопасности назрела.

Создание цельной системы градостроительной безопасности требует перманентного проведения работ: во-первых, по анализу рисков на всех этапах указанного цикла создания и эксплуатации объектов, во-вторых, по разработке подходов и методов защиты объектов от возможных угроз, в-третьих, по мониторингу градостроительной деятельности с точки зрения ее соответствия существующим требованиям в сфере безопасности.

Целью экологического исследования было создание теоретической базы, разработка научно-методических и научно-практических основ формирования и преобразования городских и сельских поселений, урбанизированных территорий в регионе при комплексном учете факторов, условий и процессов, определяющих безопасность жизнедеятельности населения и надежность поселений.

При этом решались следующие задачи:

- определение и классификация прямых и косвенных угроз безопасности человека в урбанизированной среде;
- определение системы факторов, условий и процессов, обуславливающих градостроительную безопасность поселений;
- оценка рисков опасности для жизнедеятельности населения и надежности поселений при воздействии факторов градостроительной политики;
- формирование системы мер, обеспечения градостроительной безопасности;
- разработка системы мониторинга и контроля градостроительной безопасности.

Это в свою очередь потребовало использований различного инструментария, включая, прежде всего, методы системного экспертного оценивания, квалиметрии, имитационного моделирования.

Комплексное решение всех перечисленных задач с помощью количественно выверенных методов позволяет добиться существенно большей эффективности, чем сумма эффектов, получаемых при традиционном решении каждой задачи отдельно, т. е. придать мерам обеспечения градостроительной безопасности интегративное качество – эмергентность.

Анализ законодательной базы обеспечения градостроительной безопасности на Федеральном уровне действующих законов в области градостроительства, включая Федеральные законы № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации» и № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а также готовящихся законопроектов, прежде всего в сфере технического регулирования, показал, что градостроительная деятельность в настоящее время законодательно не обеспечена, что позволяет говорить о неблагополучии в системе надзора и контроля за строительством и эксплуатацией жилых домов, зданий и сооружений.

Градостроительная политика определяет развитие, расселение, планировку и застройку городов и поселений на основе общих задач городского сообщества с учетом возможностей развития территории, ее градостроительного потенциала, технических и инвестиционных ресурсов, природно-климатических условий и экологических ограничений, местных демографических и экономических факторов.

Уже сама семантика этого определения показывает, что для оценки качества градостроительной политики требуется огромное количество показателей. В то же время, чтобы установить общие требования к безопасности объектов, инвариантных к их широкой группе и устойчивых во времени, следует выделить обобщенные характеристики системы, позволяющие целно в едином контексте описать градостроительный образ города.

Один из наиболее удачных комплексов таких характеристик предложен Кевином Линчем, который выделяет такие «показатели

градостроительной формы»: жизнеспособность, удобство, доступность, контроль, содержательность, а также критерии экономической целесообразности и социальной справедливости.

Хотя эти характеристики не выражаются количественно, они наряду с градостроительным циклом являются удобными основаниями для классификации факторов, определяющих функционирование поселений, в том числе и такую важнейшую их функцию, как градостроительная безопасность.

Состояние градостроительной безопасности определяется с учетом угроз, которые противостоят устойчивому развитию урбанизированных поселений, снижая в первую очередь их жизнеспособность, а также другие характеристики «совершенной формы в градостроительстве».

В данной связи проведена «инвентаризация» угроз градостроительной безопасности и сформирована их спецификация, в соответствии с которой угрозы отнесены по основным этапам градостроительного цикла: инженерные изыскания, проектирование, возведение зданий и сооружений и их эксплуатация. При этом показано, что угрозы безопасности человека с позиций градостроительной политики на всех названных этапах носят комплексный взаимосвязанный характер и в большинстве своем имеют трансграничные масштабы.

Предложенная классификация угроз позволила системно взглянуть на пути обеспечения градостроительной безопасности в урбанизированных поселениях, выделить основные подходы к созданию основ безопасности и надежности поселений.

Наиболее опасными природными явлениями антропоцентрического характера большей части территории России являются низкие отрицательные температуры воздуха и высокая скорость ветра. Суровость же климатических воздействий, в основном, определяется высокой повторяемостью дискомфортных метеорологических условий и факторов в зимний и летний периоды.

Характеристика зимнего периода – основное препятствие непрерывной высокоэффективной деятельности производительной части населения. Это определяет ежегодно повторяющуюся климатическую угрозу их жизни.

Выдержать температурные воздействия в течение зимы без специальной защиты и соответствующих навыков люди не в состоянии. три летних месяца ничего не меняют, зимний дефицит природной тепловой энергии летними температурами не компенсируется, тепловая энергия практически не запасается.

Климатическая угроза усугубляется технической из-за соответствующего состояния энергосистемы и энергоснабжения.

Централизованное теплоснабжение – одна из главных основ жизни, деятельности и здоровья людей в холодном сибирском климате. Для мелиорации урбанизированной среды должен быть использован весь комплекс градостроительно-мелиоративных, архитектурно-строительных и инженерно-технических, мероприятий и средств локализации и нейтрализации неблагоприятных метеорологических воздействий.

На основе классификационной схемы угроз градостроительной безопасности поселений выделены соответствующие факторы риска на каждом из этапов градостроительного процесса. При этом определены риски собственно градостроительного процесса, вызванные человеческим фактором – ошибками на этапах инженерных изысканий, проектирования, строительства и эксплуатации, и несвязанные с человеческим фактором – риски угроз на этапах строительства и, в основном, эксплуатации зданий и сооружений, когда угрозы осуществляются под влиянием стихийно возникающих техногенных причин или опасных природных явлений.

Градостроительная безопасность зависит от множества разных факторов, которое целесообразно рассматривать в привязке к угрозам градостроительной безопасности. Построив иерархию «градостроительный процесс» => «условия обеспечения градостроительной безопасности» => «факторы риска осуществления угроз», можно получить основу для систематизации факторов риска, оценки их характера и влияния, а также определить порядок использования в системах формирования управления рисками.

На рис. 2.5 представлена схема связей первых двух элементов иерархии. Третий элемент – факторы риска – определяется как риски нарушений каждого из выделенных условий.



Рис. 2.5. Система разработки моделей градостроительных рисков в поселении

Предложены также подходы к оценке, анализу и прогнозированию градостроительных рисков, в частности построению моделей рисков. Характер влияния градостроительных рисков в урбанизированном поселении рассматривается в процессе их моделирования. Для этой цели используются модели разного вида: информационные, логико-вероятностные, математико-статистические, имитационные, структурно-графические, вербальные и т. п. в крупных городах применяются экспертные вычислительные системы, позволяющие автоматически оценивать характеристики рисков различных объектов на городской территории и закономерности их изменений. По содержанию модели могут отражать ожидаемые воздействия природных и техногенных факторов, изменение ресурсов зданий и сооружений, уровень градостроительного потенциала и т. д.

Удачная, на наш взгляд, и относительно полная структура моделей предложена при введении в действие рекомендаций по применению принципов и способов противопожарной защиты в проектах строительства Москомархитектурой в приказе от 08.12.2003 № 192, которая в несколько трансформированном виде представлена на рис. 2.6.



Рис. 2.6. Условия обеспечения градостроительной безопасности

Моделирование градостроительных рисков осуществляется на основе вероятностных и теоретико-информационных моделей риска аварий зданий и сооружений. Среди отечественных разработок таких моделей представляют интерес подходы профессора П. В. Мельчакова. Им доказано, что величины фактического риска аварии физического износа и безопасного ресурса зданий и сооружений, а также возможности сопротивления стихийным природным и антропогенным воздействиям у градостроительных объектов взаимосвязаны.

Причем увеличение безопасного ресурса построенного объекта во многом зависит от величины риска аварии на момент окончания строительства здания и сооружения, что требует построения системы прогнозирования рисков на самых начальных стадиях градостроительного процесса. Поскольку оценка, анализ и

прогнозирование рисков градостроительных объектов осуществляются главным образом с помощью экспертных оценок, необходимо использовать надежные методы экспертного оценивания.

На практике применяются различные методы таких оценок: ранжирование, непосредственная (балльная оценка), последовательное сравнение, методы парных сравнений и средней точки, вербально-числовое оценивание.

В последние годы в России получил широкое распространение метод анализа иерархий (МАИ), предложенный еще в начале 70-х гг. прошлого века известным американским ученым Томасом Саати. Для формирования системы градостроительной безопасности МАИ является, пожалуй, наиболее приемлемым подходом, поскольку является достаточно точным. Этот метод сводит решение даже очень сложных проблем к последовательности парных сравнений их составляющих. В настоящее время МАИ прочно вошел в теорию и практику многокритериального выбора в условиях неопределенности.

Принцип формирования иерархии, положенный в основу этого метода, предполагает последовательную декомпозицию сложной проблемы экспертами, которые определяют ее элементы в виде множества оцениваемых объектов.

Этот относительно простой экспертный метод позволяет структурировать проблему, построить набор вариантов, выделить характеризующие их критерии, задать значимость этих критериев, оценить варианты по каждому из критериев, найти неточности и противоречия в суждениях экспертов и проранжировать варианты.

2.2.4. Чистая энергетика города

Сегодня многие специалисты говорят про альтернативную энергетику и альтернативные технологии. На Западе – в Европе и США эти темы обсуждаются шире, в России – уже, но всегда упускается главное. Наш мир представляется огромным организмом, однако людей в нем становится все больше, растут и наши технологии влияния на окружающую среду.

Попытки решения глобальных задач точечными «прививками» вроде ограничений на выброс углекислого газа – изначально являются неверными. Похвально желание помочь планете. Понятно и желание политиков поднять рейтинг на теме экологии под видом заботы о населении.

Поскольку планета является сложнейшей физико-биологической системой, ею нельзя управлять, влияя лишь на один, или несколько факторов. Более того, подобное влияние может быть крайне опасно – это сродни управления спорткаром, за рулем которого оказался младенец. К примеру, проекты вроде удобрения океанов ржавчиной для роста водорослей, которые будут поглощать углекислый газ – затея хорошая, но когда водоросли гибнут, то они разлагаются и отравляют все вокруг. Ущерб может оказаться в разы больше полученной выгоды.

Когда рассматриваются такие проекты, авторы всегда расхваливают их, забывая упомянуть, проводился ли ими анализ того, как их проекты повлияют на планетарные процессы через 5-10-15 лет. А забывают они об этом потому, что невозможно на сегодняшний день такой анализ провести, поскольку существует невероятное множество взаимосвязанных факторов, которое следует учесть. Такая задача относится к области статистико-вероятностного моделирования и требует сложнейших алгоритмов и огромных вычислительных ресурсов.

Ведь на сегодняшний день лишь для прогноза погоды задействуют огромные сети датчиков и мощнейшие супер ЭВМ. А анализ глобального поведения планеты на годы вперед – эта такой «орешек», что разгрызть его сейчас не под силу никому.

И после вышесказанного разве не ясно, что нельзя «со свиным рылом» лезть в планетарную экологию. Ведь мозг человека не способен в принципе обработать и проанализировать такой объем данных. Не может ни один современный ученый обычными методами ни подтвердить, ни опровергнуть своих мега-проектов.

Но на проекты выделяются деньги, ставятся опыты – это, конечно, хорошо, ведь лишние знания никому не помешают. Вот только и проку от таких знаний – немного, ведь львиная доля таких проектов никогда не будет реализована. А значит, и деньги и время потрачены впустую.

Поэтому следует направлять усилие не на имитацию деятельности, а на анализ ситуации, ведь его в любом случае придется производить. И хуже, если это придется делать за год-два до катастрофы, когда наш спорткар будет на скорости 280 км/час нестись в стену, а младенец – крутить ручку радиоприемника, меняя мелодию.

Возможно, что в результате построение модели выяснятся простые и действенные способы прогнозируемого управления климатом, и даже планетарного инжиниринга.

Возможно, что эти способы окажутся в разы проще и дешевле тех, что предлагаются сейчас. А главное – это будут Реальные и Предсказуемые способы Управления климатом.

То есть, в отличие от всех прожектов, они будут работать, и их можно будет использовать по своему усмотрению, без опасения за будущее планеты и человечества.

Мораль такова: не стоит пыхиться, пытаясь побить большого противника, если он заведомо сильнее тебя. Имеет смысл просто спокойно стоять, используя энергию безумия противника против него самого, когда в нужный момент он не заметит перемещения центра тяжести, и полетит кубарем.

Резюмируя вышесказанное, можно сказать, что сегодня проблема экологии растащена по кусочкам – все обсуждают свои маленькие проблемы, придавая им общемировой резонанс. Но проблемы нужно решать комплексно. Для этого нужно:

- Создать обширную информационную базу по всем аспектам экологических проблем и способам их решения
- Провести глубокий анализ текущего положения дел в энергетике, строительстве, производстве, транспорте и др. аспектах человеческой жизнедеятельности, влияющих на экологию
- Разработать математическую модель технологически-экологического взаимодействия Человека и Планеты, которая позволит вносить и проверять гипотезы, и искать пути управления климатом на благо всего человечества

Безусловно, для решения таких сложнейших проблем необходима работа коллектива талантливейших экологов, математиков, программистов, физиков, химиков, биологов, инженеров различных

специальностей. Необходим и рост вычислительных мощностей. Но если мощности растут, то модель никто не создает и, похоже, не собирается.

Понятие «энергия» определяется как мера различных форм движения материи и как мера перехода движения материи из одной формы в другую. Соответственно, виды и типы энергии различают по формам движения материи. Человечек имеет дело с различными видами энергии. По сути, весь технологический процесс есть преобразование одних видов энергии в другие. В процессе прохождения технологического тракта энергия многократно преобразуется из одного вида в другой, что ведет к уменьшению ее полезного количества из-за потерь и рассеяния в окружающей среде.

Сегодня человечество знакомо со следующими видами и типами энергии:

- Механическая.
- Электрическая.
- Химическая.
- Тепловая.
- Световая (лучистая).
- Ядерная (атомная).
- Термоядерная (термоядерного синтеза).

Кроме того, нам известны и другие виды энергии, названия которых имеют не физический, а описательный смысл, такие как ветровая энергия, или геотермальная энергия. В подобных случаях физическая форма характера энергии подменяется названием ее источника. Поэтому правильно говорить скорее о механической энергии ветра, энергии потока ветра, или тепловой энергии геотермальных источников.

В противном случае, количество псевдоэнергий можно будет плодить до бесконечности, выдумывая мусорную энергию, водородную энергию, ментальную энергию, или жизненную энергию, и энергию рук. Сочетая слово «энергия» с конкретными объектами, мы лишаем эту связку физического смысла. Невозможно измерить количество психической энергии, или энергии воли.

Остается лишь намек, что предмет имеет какую-то энергию, а какую – нам неизвестно. Налицо оказывается замусоривание текста или

речи словом, не несущим смысловой нагрузки, ведь каждый предмет несет энергию и упоминать об этом бессмысленно.

А по аналогии с энергией мысли должна появиться масса мысли, длина, ширина и высота мысли, а также ее плотность. Короче говоря, такие обороты – очевидное свидетельство глупости и неграмотности автора, или оратора.

Но вернемся к реальным физическим понятиям, связанным с определением слова «энергия». Выше перечисленные типы энергии известны человеку и использовались им на протяжении всей истории цивилизации. Исключение составляет разве что энергия атомного распада, полученная лишь в начале 20-го века. Так, механическую энергию мы используем до сих пор, катаясь на велосипеде, используя маятниковые часы, поднимая и опуская грузы краном.

Электрическая энергия знакома нам издревле в виде молний и статического электричества. Однако широко этот тип энергии стал применяться лишь с 19 века, когда были изобретены Вольтов столб – батарея постоянного тока и генератор постоянного тока. Однако и в древности люди знали и использовали этот вид энергии, хотя и не повсеместно. Известны древнеегипетские украшения и предметы культа, покрытие которых могло быть выполнено только электролизом.

Химическая энергия – пожалуй, самая распространенный и широко используемый вид энергии, как в древности, так и в наши дни. Костер, угли, горелка, спички и многие другие предметы, связанные с горением, имеют в своей основе энергию химического взаимодействия органического вещества и кислорода.

Сегодня высокотехнологичное «горение» осуществляется в двигателях внутреннего сгорания и газовых турбинах, в плазменных генераторах и топливных элементах. Однако такие устройства, как турбины и двигатели внутреннего сгорания между сырьем (химической энергией) и конечным продуктом (электрической энергией) имеют нехорошего посредника – тепловую энергию. К большому сожалению, КПД тепловых машин невелик, причем ограничения накладывает не материал, а теория. Для тепловой машины предел КПД равен 40 %.

На основе химических взаимодействий, химической энергии действуют и человеческие тела, и все животные. Употребляя в пищу

растения, мы получаем от них энергию химических связей, сформированную благодаря поглощению солнечной энергии.

То есть, опосредованно, человек также питается солнечной энергией, как питается ей все живое на Земле.

Солнца – это та энергия, без которой не существовало бы жизни на нашей планете. Практически все виды и типы энергии, кроме атомной и термоядерной, можно полагать вторичными, по отношению к лучистой солнечной энергии. Механическая энергия приливов-отливов, а также тепловая геотермальных источников также не связаны с солнечным излучением.

Термоядерная энергия лежит в основе работы нашего центрального светила – Солнца.

А это значит, что и солнечная энергия в свою очередь является порождением термоядерной энергии синтеза, выделяющейся в недрах Солнца. Таким образом, подавляющее большинство видов энергии, используемых нами на Земле, имеют своего первичного прародителя в виде термоядерной энергии синтеза.

Ядерная, или атомная энергия – единственный вид энергии, выпадающий за пределы «стандартного» природного энергетического оборота. До появления человека, природа не знала (за редким исключением) процессов массового точечного распада атомных ядер с выделением огромной энергии. Исключение составляет африканский природный «атомный реактор» – месторождение урановых руд, где идут реакции атомного распада с нагревом окружающих пород.

Однако в природе атомный распад длится миллионы лет, ведь периоды полураспада урана и плутония весьма велики. И хотя атомному распаду подвержены также многие другие атомы, помимо урана и плутония, в целом, в единицу времени эти процессы не вызывают существенных изменений в окружающем веществе.

Человек внес свои изменения в энергетический баланс планеты, взрывая бомбы, строя атомные станции, сжигая нефть, газ и уголь.

Безусловно, подобные процессы происходили и до человека, но они были растянуты на миллионы лет. Падали метеориты, горели леса, происходили выбросы углекислого газа из болот и толщ мирового

океана, распадался уран. Но медленно – в небольших объемах на единицу времени.

Сегодня активно развиваются альтернативные виды энергии и альтернативные источники энергии. Однако в самих этих словах уже кроется ошибочное отношение к слову «энергия». Называя источники энергии «альтернативными» мы противопоставляем их «традиционным» источникам – углю, нефти и газу. И это понятно.

Но, говоря «альтернативный вид энергии» мы несем чушь, потому что различные виды энергии существуют вне наших желаний. И не ясно, чему альтернативна энергия ветра, ведь она просто есть. Или чему альтернативна солнечная и термоядерная энергия нашего светила. Мы в любом случае, пользуемся ею, и странно называть ее альтернативной, поскольку как раз для нее альтернатив то и нет. В ближайшие тысячи лет мы никуда не уйдем от использования солнечной энергии, поскольку на ней базируется вся экосистема планеты.

Аналогично странно выглядят слова «нетрадиционные виды энергии», «возобновляемые виды энергии», или «экологически чистые виды энергии». Какой вид энергии традиционен? Как можно возобновить тот или иной вид энергии? А как проверить энергию на экологическую чистоту?

«Традиционность», «возобновляемость» и «экологичность» разумнее и правильнее отнести к источникам энергии. Тогда все сразу станет ясно и понятно.

И тогда, упорядочив причинно-следственные связи можно приступить к поиску. Нетрадиционные виды источников энергии можно легко найти, изучая природу и окружающий мир. Здесь Вам и навоз для отопления, и сено, и генератор, использующий мускульную силу.

Возобновляемые источники энергии следует искать только в среде природных процессов.

Подобных процессов не так уж много и все они связаны с движением по планете вещества – земли, воды, воздуха, а также с деятельностью живых организмов. Хотя, строго говоря, возобновляемых источников энергии – нет, поскольку главная наша «батарея» – Солнце – имеет ограниченный срок службы.

А для поиска экологически чистых источников следует для начала ясно определить критерии экологичности, ведь, по сути, любое вмешательство человека в энергобаланс планеты наносит урон экологии. Строго говоря, не может быть экологически чистых источников энергии, ведь они в любом случае будут влиять на экологию. Мы можем лишь свести это влияние к минимуму, или компенсировать его. При этом любые компенсационные воздействия должны производиться в рамках глобальной аналитической прогнозной модели.

Постоянные магниты, хотя и обладают запасом энергии, отдают ее весьма неохотно, так что нет нужды как-то специально называть эту энергию. Однако электрический ток создает вокруг себя протяженные, сильные магнитные поля.

Как только ток выключается, магнитное поле исчезает, «сжимается», и в цепь выделяется значительное количество энергии не из батареи, а из магнитного поля. Это и есть магнитная энергия. Происходит это в течение короткого периода времени «замирания» тока.

Магнитную энергию, полученную из химической, вы почувствуете лучше, если во время демонстрации вас немного ударит током. Суть эксперимента с «генератором магнитной энергии» такова.

Экспериментатор замыкает цепь, соединяя два стержня, которые он держит в руках. Разводя стержни, он пытается разорвать цепь, но, поскольку при этом продолжает держать их в руках, цепь остается замкнутой через большое сопротивление тела.

Когда стержни разведены, ток падает почти до нуля и магнитное поле электромагнита «сжимается», создавая при этом очень высокое напряжение, которое стремится поддерживать ток в цепи. В результате экспериментатор получает удар током.

Наиболее часто встречающаяся нам в повседневной жизни – механическая энергия. Это энергия непосредственного взаимодействия и движения физических тел и их частей. В рамках Механики (раздела Физики), механическую энергию подразделяют на потенциальную (для покоящихся тел) и кинетическую (для движущихся).

Суммарно потенциальная и кинетическая энергия системы тел составляют полную механическую энергию для этой системы тел.

Механическая энергия широко известна Человеку с древнейших

времен и применяется в таких устройствах, как: стрела, копье, нож, топор, праща, баллиста, повозка, маятник, журавль, ветряная мельница, водяное колесо, парус, гончарный круг, часы, и другие самые разнообразные механизмы...

Приведем примеры наиболее распространенных и используемых источников механической энергии: ветер, течение рек, приливы и отливы морей и океанов, сельскохозяйственные животные, и сам человек.

Зачастую механическая работа используется как промежуточный этап при выработке электроэнергии. Преобразование механической энергии в электрическую энергию осуществляется генераторами тока. В генераторе происходит превращение вращательного движения вала в электричество. Для вращения вала применяют следующие источники механической энергии: течение рек, океанские и морские приливы-отливы, ветер.

Однако основное количество генераторов тока по-прежнему работает на тепловых станциях. Здесь химическая энергия ископаемого топлива преобразуется в тепловую энергию пара, которая затем превращается в электрическую энергию тока – универсальный стандарт, удобный для использования и передачи на большие расстояния.

Световая энергия знакома всем людям всех времен с самого рождения. С древности известны такие источники световой энергии, как Солнце, Луна и Звезды, костер, факел, хемилюминесцентные животные и растения. В настоящее время Солнце продолжает оставаться основным и главнейшим источником энергии на Земле вообще и световой энергии в частности.

Все живое на Земле существует только благодаря лучистой энергии солнечного света. Если бы на нашей планете не было атмосферы, которая отражает и лишь частично поглощает световую энергию Солнца, поверхность земного шара там, где солнечные лучи падают на нее отвесно, получала бы за минуту 8,37 Дж (2 калории) на 1 см². Эта величина называется солнечной постоянной и измерена с большой точностью вне атмосферы Земли с помощью ракет.

Если учесть, что Солнце освещает только половину поверхности земного шара, можно подсчитать, что за секунду оно посылает на нашу планету энергию, которая выделилась бы при сгорании 40 млн. т

каменного угля! Крупнейшая в мире электростанция могла бы выработать такое количество энергии лишь за 30 лет. Без солнечного света Земля стала бы обледенелым, безжизненным космическим телом. На Земле нет других в какой-то мере сравнимых с солнечным светом источников энергии.

Растения, а значит, и все живое существуют за счет энергии Солнца. Сжигая в печах каменный уголь и нефть, мы расходует световую энергию, когда-то запасенную растениями. Включая электрическую лампочку, электромотор, мы потребляем солнечную энергию: в свое время вода, вращающая турбины гидроэлектростанции, была превращена лучистой солнечной энергией в пар и перенесена в тучах на возвышенности.

На Землю падает лишь около четырех десятиллиардных долей энергии, излучаемой Солнцем. А вся его энергия образуется в результате термоядерных процессов. Масса солнечного вещества непрерывно превращается в энергию. При этом 1 г массы равнозначен энергии, выделяющейся при сгорании 20 000 т угля.

Масса Солнца превращается в энергию в термоядерном процессе. Энергию этого гигантского «термоядерного реактора» доставляет на Землю свет.

Свет – это поток энергии. Световая энергия может передаваться по-разному, в частности колебательными процессами. Можно рассматривать свет как электромагнитное излучение, такое же, как радиоволны, но волны его гораздо короче. В фотометрии – науке, изучающей световые лучи, – светом называется электромагнитное излучение, ощущаемое глазом человека. Такое излучение дают волны, длина которых лежит в диапазоне между 0,39 и 0,75 мк. Однако к понятию «свет» можно отнести и не видимые глазом лучи, т. е. электромагнитные излучения с длинами волн, выходящими за эти пределы. Ведь писал же академик С. И. Вавилов в книге «Глаз и Солнце»: «Существует бесконечное разнообразие явлений, которые нам придется назвать световыми, и которые невидимы».

Таким образом, из всех доступных в настоящее время человечеству видов энергии, энергия световых волн, и ее основной источник – Солнце – являются безусловными лидерами по доступному объему и запасам.

Помимо непосредственного действия лучистой энергии, Солнце приносит и тепловую энергию, разогревая поверхность Земли и атмосферу. Таким образом, световая энергия Солнца является первопричиной появления таких источников механической энергии, как ветер и течение рек, таких источников химической энергии, как нефтяные, газовые, угольные, торфяные месторождения, леса, луга и поля, морская растительность и т.п.

Не относящимися напрямую к Солнцу, можно назвать такие источники энергии, как приливы-отливы морей и океанов, вызываемых движением Луны, урановые месторождения (ядерная энергия), и пока не применяемый в промышленности термоядерный синтез. Однако световая энергия не является первичной энергией. В первооснове энергетических преобразований всегда оказывается реакция ядерного синтеза, происходящая на Солнце и звездах. Все остальные виды и источники энергии представляют собой лишь дальнейшее преобразование этой первичной реакции.

На сегодняшний день человек широко использует не только естественную солнечную световую энергию, но и искусственно получает ее из других видов энергии: электромагнитной, механической, химической. Однако использование солнечных батарей (преобразователей электромагнитных волн) до сих пор ограничено экваториальными районами Земли. Естественную световую энергию Солнца успешно используют для нагрева воды (тепловая энергия), преобразования в электрическую энергию, выращивания сельскохозяйственных культур (химическая энергия).

Система измерения теплоты два века назад базировалась на представлении о том, что тепловая энергия сохраняется, никуда не пропадает, а только переходит из одного места в другое. Мы до сих пор пользуемся следующими правилами:

Для измерения количества тепла заставим его нагревать воду и умножим массу воды на приращение температуры. Если масса взята в кг, а разность Δ (температур) – в градусах Цельсия, то произведение их будет теплотой в Кал, или ккал.

При передаче тепловой энергии какому-то другому веществу, то сначала массу нужно помножить на повышение температуры, как и для

воды, а результат затем помножить на «удельную теплоемкость» вещества.

Чтобы измерить тепловую энергию, выделяемую определенным количеством топлива, необходим специальный прибор для сжигания образца и передачи образовавшегося тепла без заметных потерь воде. Подобным испытаниям были подвергнуты почти все виды топлива. Взвешенный образец, как правило, вместе со сжатым кислородом помещался в толстую металлическую бомбу, которая погружалась в сосуд с водой. Затем с помощью электричества образец сжигали и измеряли возрастание температуры воды. Вместе с водой нагревалась и бомба со всем ее содержимым; это необходимо было учитывать.

Любая удачная попытка передать энергию газу нагревает его, увеличивая давление (объем). В кинетической теории мы связывали это с увеличением кинетической энергии хаотически движущихся молекул. Тепловая энергия газа – это просто кинетическая энергия в молекулярном масштабе. То же самое можно сказать как о жидких, так и о твердых телах с той лишь оговоркой, что необходимо учитывать кинетическую энергию вращения молекул и энергию их колебаний.

Представьте себе пулю, которая с огромной скоростью ударяется о препятствие и вследствие трения застревает в нем. В этом случае кинетическая энергия пули передается молекулам окружающего воздуха и дерева, сообщая им дополнительное движение. Огромная кинетическая энергия исчезает, а вместо нее появляется тепловая энергия. Если считать, что теплота – это «обобществленная» кинетическая энергия, то богатство, состоящее в огромном количестве упорядоченной кинетической энергии, распределяется среди всех хаотически движущихся молекул – «достойных» и «недостойных». Когда свинцовая пуля попадает в стенку, большая часть ее богатого запаса кинетической энергии превращается в энергию колебаний отдельных атомов свинца и стенки; энергия обученной армии вырождается в беспорядочную толчею толпы.

При любых обсуждениях вопросов, связанных с использованием энергии, необходимо отличать тепловую энергию (энергию хаотического движения) от энергии упорядоченного движения, известной в технике

как свободная энергия. Так, кинетическая энергия летящей пули представляет собой энергию упорядоченного движения – она вся заключена в пуле. Мы называем ее свободной энергией, поскольку ее целиком можно превратить в потенциальную энергию; для этого надо просто выстрелить вертикально вверх! Энергия деформации также упорядочена, и мы называем ее тоже свободной энергией, ведь пружина может затратить ее на поднятие груза. Химическая энергия практически вся свободна, как и электрическая энергия и энергия высокотемпературного излучения. Любая из этих форм энергии позволяет использовать всю энергию. Хаотическая тепловая энергия имеет один существенный недостаток. На какие бы хитрости мы ни шли, в механическую энергию способна превратиться лишь часть тепловой.

Это происходит из-за того, что даже в лучшей из мыслимых машин для превращения теплоты в механическую энергию некоторая доля теплоты передается холодильнику. Иначе машина не сможет повторить рабочий цикл. Мы не в силах полностью упорядочить случайное движение молекул, превратив его энергию в свободную. Некий хаос всегда останется. Мысленный эксперимент с идеальной тепловой машиной говорит, что максимальная доля тепла, которую можно использовать, составляет $(T_1 - T_2)/T_1$, где T_1 – абсолютная температура «нагревателя», или котла, а T_2 – абсолютная температура холодильника машины (о смысле абсолютной температуры см. гл. 27). Так, пар под высоким давлением с температурой 500°K (227°C), превращающийся в воду с температурой 300°K (27°C), может дать к. п. д. не больше $(500 - 300)/500$, или 40 % • Такая паровая машина должна выбрасывать, помимо реальных потерь, 60 % своего тепла.

Отсюда вполне очевидным становится вывод, что тепловая энергия и тепловые машины являются наиболее узким местом в современной энергетике. Все машины занимаются непрерывным производством тепловой энергии, и ее выбросом в окружающую среду. Причем, если проблемы эффективного преобразования световой солнечной энергии в электрическую энергию вполне возможно решить, усовершенствовав полупроводниковые и нано технологии, то проблему малого КПД тепловой машины решить нельзя.

Максимальный к. п. д. равен $(T_1 - T_2)/T_1$, или $1 - (T_2/T_1)$. Так что чем выше T_1 (или чем меньше T_2), тем ближе к. п. д. к единице. Чтобы уменьшить затраты, силовые установки стараются делать с возможно большей температурой T_1 нагревателя, или котла. Серьезные ограничения возникают из-за масла, которое начинает гореть, и металла, который начинает плавиться. Температуру же T_2 , при постоянном подводе тепла нельзя надолго сделать ниже температуры окружающей среды. Практически у нас нет способа непосредственно использовать химическую или атомную энергию. Мы должны сначала превращать ее в тепловую энергию, а уж после этого нам не избежать больших тепловых потерь.

Как это ни парадоксально, но такие же рассуждения, основанные на мысленных экспериментах, говорят, что когда возникает другая потребность – получить теплоту из свободной энергии, т. е. когда мы хотим обогреть квартиру электричеством, мы можем достичь высокой эффективности (КПД).

Используя свободную энергию, мы с помощью небольшой машины можем «перекачивать» тепловую энергию с холодной улицы в теплую комнату. В сущности, такой тепловой помпой для потребления тепловой энергии может служить вывернутый наизнанку холодильник, морозильное отделение которого помещено вне комнаты.

Используя солнечный свет, уголь или гидроресурсы для получения полезной работы вроде питания электроламп, привода токарного станка или перекачивания воды на вершину холма и т. д., мы вновь и вновь приходим к тепловой энергии как к почти неизбежному побочному (вследствие трения) и наиболее вероятному конечному продукту. Когда свет лампы поглощается стенами, станок режет металл или вода стекает назад в океан, полученная первоначально из топлива энергия, в конце концов, целиком превращается в теплоту. А если мы и вначале имели дело с теплотой, то на конечном этапе будет более низкая температура. Она практически не пригодна для дальнейшего использования. Можно, конечно, придумать и другой конец – позволить свету излучаться в межзвездное пространство, станку закручивать пружину, а воду оставить па вершине холма, но, как правило, конечный продукт все-таки тепловая

энергия. (Вся энергия от сгорания бензина во всех автомобилях мира за прошлый год, перешла, в конечном счете, в нагревание воздуха и земли – такой вот получается источник тепловой энергии).

Холодно или жарко в нашем мире? На первый взгляд, материя Вселенной не так уж горяча. Дышим мы прохладным воздухом, пьем холодную воду, катаемся по льду, лепим снежки. Нас не греет черное ночное небо. Чтобы согреться, приходится зажигать костры и топить печи. Между тем, подавляющая масса вещества в мире испепеляюще горяча.

Те десятки градусов в ту или другую сторону от точки таяния льда (0°C), в которых мы живем и к которым привыкли, – редкое исключение, крошечный уголок природы. Типичная же, наиболее распространенная температура вещества – это, как ни странно, миллионы, десятки миллионов, даже сотни миллионов градусов. До таких грандиозных температур нагреты звезды. Астрономы доказали, что именно в них сосредоточена львиная доля вещества нашего мира. Вот красноречивый пример. Солнце – ближайшая к нам звезда – раскалено в недрах до 10–13 млн. градусов. А вещества в Солнце в тысячи раз больше, чем во всех планетах солнечной системы.

Что же происходит в жарких глубинах звезд? Какие процессы поддерживают там огромную температуру? Современная наука доказала: там, под ослепительным наружным покровом, непрерывно идут превращения атомных ядер, и это сопровождается колоссальным выделением энергии. Это и есть термоядерная энергия – энергия, выделяющаяся благодаря реакции термоядерного синтеза.

В раскаленном веществе Солнца очень много водорода. Но не обычного газа, а водородной плазмы: она состоит не из целых атомов, а из атомных осколков – ядер и электронов. При колоссальной температуре солнечных глубин частицы водородной плазмы испытывают весьма быстрое и энергичное беспорядочное движение. Ядра при этом с разгона налетают друг на друга. Иногда столкновение бывает таким сильным, что ядра преодолевают взаимное электрическое отталкивание (они ведь все заряжены положительно), тесно сближаются и сливаются воедино. Тогда из двух ядер обычного («легкого») водорода, т. е. из двух протонов, получается ядро тяжелого водорода – дейтрон. Вместе с тем вылетают

прочь отходы реакции – электрон и нейтрино. Так в результате реакции синтеза освобождается термоядерная энергия.

Слияние двух протонов – маленький взрыв. Но он сопровождается не разрушением, а созиданием – созданием нового ядра, которое более сложное и тяжелое, чем исходные ядра. Этот взрыв – одна из самых сокровенных тайн природы.

Вот что удивительно. Если бы мы попробовали истолковать синтез дейтрона из протонов, руководствуясь только классической физикой, то пришли бы к выводу, что такой синтез невозможен: слишком сильно протоны отталкиваются друг от друга. Тем не менее, на Солнце эти протоны сливаются, а значит, пробивают-таки «непробиваемую» стену электрического отталкивания.

Лишь квантовая механика – наука о микрочастицах и микропроцессах – объяснила, почему это происходит. Квантовая механика выяснила очень характерную для микромира закономерность: многое из того, что в классической физике строго-настрого запрещено, в квантовой механике лишь почти запрещено, т. е. не невозможно, а только очень маловероятно.

Сколько бы ни билась муха об оконное стекло, она никогда не проникнет сквозь него – так утверждает классическая физика, и утверждает совершенно верно, ибо речь идет о событии в мире больших тел, в макромире.

Иначе будет в микромире. Допустим, что муха – это протон, а стекло – непробиваемый барьер электрического поля. В редчайших случаях, с какой-нибудь стомиллиардной «попытки», эта муха – протон – очутится вдруг по ту сторону стекла. И, что примечательно, стекло при этом не будет разбито, в нем не будет проткнуто никакой дырочки. Просто с ничтожной вероятностью происходит почти невероятное событие.

Сущность этого явления – глубочайшая физико-философская проблема, поныне еще не решенная до конца. Ученые сходятся на том, что секрет парадокса скрыт в специфике микрочастиц: это вовсе не предметы, подобные, скажем, бильярдным шарикам, это скорее волновые вероятностные процессы, некий вид взаимодействия на самых нижних этажах всеобъемлющего здания материи.

Выделение термоядерной энергии – невероятно удивительно, поскольку очень маловероятной является сама реакция синтеза. Где-то в недрах Солнца соединяются протоны. О редчайшей случайности такого синтеза можно судить по тому, что даже при температуре и плотности глубин Солнца протон должен проблуждать в среднем 14 млрд. лет, непрерывно сближаясь с другими протонами, пока не произойдет это долгожданное событие – образование дейтрона. Но протонов в глубинах Солнца бесчисленно много, и поэтому все время то тут, то там происходят «чудеса»: в крошечных микровзрывах рождается тяжелый водород. И все новые порции термоядерной энергии освобождаются, вливаясь в звездный жар светила.

Но почему же при синтезе дейтронов выделяется термоядерная энергия? Казалось бы, наоборот, энергия должна поглощаться: из простого строится сложное, на сближение двух упрямо отталкивающихся протонов затрачивается работа.

Да, работа затрачивается, и немалая. Пока протоны сближаются друг с другом, они полностью затормозятся. Но если к этому моменту они окажутся друг от друга на расстоянии около 10-13 см, вступят в действие могучие силы ядерного притяжения. Протоны как бы «падают» друг на друга, захватывая друг друга в мощные «объятия». В этом «падении» и выделяется термоядерная энергия, так же как, скажем, выделяется энергия при падении метеорита на Землю. Разница в том, что, хотя ядерные силы действуют на очень малом расстоянии, они в миллиарды миллиардов раз больше сил тяготения, поэтому и энергия термоядерного синтеза колоссальна. Она с лихвой окупает работу, затраченную протонами на преодоление электрического отталкивания, и, вырываясь наружу, вливается в величайшее тепловое богатство Солнца.

Одним из фундаментов физики стал сейчас эйнштейновский принцип эквивалентности массы и энергии: масса любого тела, дважды помноженная на скорость света, соответствует энергии этого тела. Поэтому изменение массы тела или системы тел должно сопровождаться либо выделением, либо поглощением энергии. Зная это, нетрудно подсчитать, сколько энергии дает термоядерный синтез дейтрона из протонов.

Масса протона равна 1,007825, значит, два протона имеют массу 2,01565, но масса дейтрона равна 2,01410, т. е. меньше массы двух протонов на 0,00155 (физики эту разность называют дефектом массы). По принципу эквивалентности она соответствует энергии в 0,46 млн. электрон-вольт (электрон-вольт – энергия, которую приобретает электрон, когда он преодолевает разность потенциалов в один вольт). Вот это количество энергии и выделяется при образовании дейтрона.

Слияние протонов – только начало цепочки термоядерных реакций, происходящих в Солнце.

Каждый возникший дейтрон очень скоро (в среднем через 5,7 сек) присоединяет к себе еще один протон, превращаясь в ядро легкого гелия и выделяя энергию 5,5 Мэв. Затем, в среднем через миллион лет, ядра легкого гелия сливаются попарно – тут образуется конечный продукт, ядро обычного гелия. При этом выбрасываются два протона, а энергия выделяется очень значительная – 12,89 Мэв.

Так, через несколько термоядерных реакций, водородные ядра преобразуются в ядра гелия – газа, который ученые сначала обнаружили на Солнце и только потом на Земле. В этой статье указан только главный цикл термоядерного синтеза; есть и другой, в котором участвуют ядра углерода, кислорода, азота. И энергия, освобождающаяся во всех этих превращениях, титанически огромна. Ежесекундно миллионы тонн вещества превращает Солнце в лучистые потоки. Но водород настолько концентрированное ядерное горючее, что за миллион лет Солнце теряет всего лишь миллионную долю своей массы!

Подобные ядерные процессы могут происходить лишь при очень высокой температуре, и названы они термоядерными. Чем выше температура, тем сложнее и тяжелее синтезирующиеся ядра, тем больше выделяется энергии. И именно благодаря термоядерным реакциям так сильно нагрето звездное вещество, плающее в вечном, неугасающем пожаре.

Поняв жизнь Солнца, разгадав энергетические источники звезд, ученые наметили себе цель: зажечь такой же могучий звездный огонь и на Земле! Воссоздать в земной промышленной установке управляемый, послушный человеческой воле термоядерный процесс. Добиться этого –

значит получить практически неиссякаемый источник термоядерной энергии. Ведь водородом наша планета очень богата (этот элемент входит в состав воды). Даже если научиться сжигать в термоядерных реакторах менее распространенный в природе тяжелый водород (на Солнце тяжелый водород воспламеняется особенно легко), то и тогда каждая кружка обычной воды станет равноценна бочке бензина! Наконец, есть еще одно замечательное термоядерное горючее – так называемый сверхтяжелый водород. В природе его, правда, почти нет, но его можно получать методами современной «алхимии» – в ядерных реакторах из легкого изотопа лития, которого немало в земной коре. Смесь тяжелого водорода и сверхтяжелого будет, видимо, наиболее подходящим горючим для получения термоядерной энергетики будущего. Как же решается эта великая проблема? Сейчас главная задача ученых – устроить «звездную спичку», нагреть вещество до таких сверхвысоких температур, при которых начнется энергетически выгодная термоядерная реакция.

Как рассчитали физики, в земных условиях для этого потребуются куда более высокая температура, чем в недрах Солнца. Причем термоядерное горючее надо «поджечь» без взрыва, иначе процесс выйдет из-под контроля. (Неконтролируемый, неуправляемый ядерный синтез уже осуществлен в водородной бомбе, где соединения изотопов водорода воспламеняются самым грубым способом – взрывом атомной бомбы.)

Проще всего нагреть тело, передав ему тепло от другого тела, нагретого сильнее. Например, вода в чайнике закипает, черпая тепло от более горячего – огня. Специфика нашей задачи заключается в том, что здесь этот простой способ (примененный, кстати, в водородной бомбе) не годится.

При передаче тепла от горячего тела к холодному, беспорядочно движущиеся атомы горячего тела как бы расталкивают атомы тела холодного. Беспорядок здесь готов, он только распространяется (ведь именно хаотическое движение частиц создает нагрев тел, причем средняя его энергия и соответствует температуре).

А если у нас нет заранее данного энергичного беспорядка, которым можно было бы «заразить» холодное вещество, то надо каким-то

способом заново создать этот беспорядок. Только так удастся нагреть холодное тело, не имея горячего. Вообразите, что две группы бегунов стремительно несутся навстречу. Вот они столкнулись, перемешались – какая началась толчея, неразбериха! Отличный беспорядок!

Примерно так же физики пытались получить высокую температуру, сталкивая газовые струи большого давления. Действительно, из прямолинейного движения атомов получалось беспорядочное, и температура газа поднималась довольно значительно. Такая система нагрева давала до 10 тыс. градусов, в свое время это был рекорд нагрева вещества в лаборатории: температура получалась выше, чем на поверхности Солнца.

Но это еще очень далеко до температуры прохождения реакции термоядерного синтеза и выделения энергии. Какими мощными ни делали газовые струи, как быстро ни сшибали их, за пределы 10 тыс. градусов не ушли. Происходило это потому, что тепловой беспорядок на редкость «заразителен»: он мгновенно убегает от области максимального нагрева, «заражая» собой газ, расширяющийся во все стороны после столкновения струй.

Система грела окружающую среду, как греет печка воздух в комнате. Она не была изолирована.

Вспомним снова Солнце. Этот невероятно горячий шар идеально изолирован от окружающих тел – висит в пустоте мирового пространства и ни с чем не соприкасается. Правда, Солнце отдает тепло своими лучистыми потоками, но они ничтожно малы по сравнению с полной энергией светила.

Значит, если мы хотим изолировать наше искусственное солнце, его надо как-то «подвесить в пустоте», иначе его не удастся как следует разжечь.

Физики нашли путь, как осуществить эту идею. Они воспользовались тем, что компоненты термоядерной реакции при сверхвысокой температуре будут, как и водородное топливо Солнца, не в твердом, не в жидком, не в газообразном, а в плазменном состоянии, поскольку при миллионах градусов, атомы неминуемо расщепятся на ядра и электроны. Но ядра и электроны, как электрически заряженные

частицы, подвержены действию электрических и магнитных полей. Это-то свойство плазмы физики и использовали.

Работы над управляемой термоядерной реакцией синтеза начались еще в 50-х годах прошлого века, и на сегодняшний день практически вплотную подошли к созданию энергетически выгодного и надежного термоядерного реактора, производящего, а не потребляющего энергию. Первый термоядерный реактор выглядел как закрытая трубка с электродами в торцах, из которой был тщательно откачан весь воздух.

В нее вводили разреженный газ и через газ пропускали сильный электрический разряд. В газе возникало нечто похожее на молнию – разрядный шнур плазмы. Вокруг шнура, как вокруг любого тока, появляется магнитное поле, силовые линии которого можно изобразить в виде колечек, охватывающих шнур. По мере нарастания тока – это поле усиливается, колечки силовых линий сжимаются, стискивая шнур плазмы. В результате плазменные частицы несутся к оси шнура, и там возникает невообразимая толчея заряженных частиц. Это ведет к резкому повышению температуры.

В подобных опытах температуру плазмы удалось поднять примерно до 2 млн. градусов. Так был достигнут новый рекорд наивысшей лабораторной температуры. Но и этого было мало для термоядерной реакции. К тому же разряды получались практически мгновенными, похожими на взрывы, а шнуры плазмы – неустойчивыми, да и не очень хорошо они были изолированы от стенок трубки: концы шнура непосредственно касались электродов, и те отсасывали тепло.

Тогда родилась другая мысль: приготовить не горячую, а холодную плазму, собрать ее в быструю струю и впрыснуть в магнитное поле особой конфигурации, в так называемую магнитную бутылку. Там струя плазмы должна задержаться, частицы ее – запутаться, закружиться. Из прямого, упорядоченного движения частиц создастся хаос, беспорядок, а это-то и требуется, чтобы повисить температуру. Холодная плазма, кстати говоря, знакома всем: это она светится в трубках неоновых реклам, работает в газоразрядных и люминесцентных лампах.

Холодную плазму можно в электрическом поле ускорить, собрать в достаточно быструю струю. Сложнее создать магнитную ловушку. Вот в

общих чертах принцип ее устройства. Его основа – цилиндрический соленоид, витки которого наложены неравномерно: посередине цилиндра – реже, у концов – гуще. Когда по катушке течет ток, внутри нее возникает магнитное поле, как в любом электромагните. Из-за неравномерности витков магнитное поле в катушке также неравномерно: у концов оно сильнее, чем на середине. Силовые линии идут подобно волокнам луковицы: сначала густо, потом реже, потом опять густо.

Магнитное поле такой формы и есть простейшая магнитная бутылка. Усиленные краевые области этого поля называются зеркалами или пробками. Электрически заряженные частицы, попавшие в бутылку, могут задержаться в ней, словно рыба в сети. Ведь магнитное поле всегда отклоняет движущийся заряд – искривляет его траекторию. Если поле достаточно сильно, заряженная частица будет, не вылетая из бутылки, двигаться по спирали, как бы наматывая свой путь на силовую линию поля.

А вблизи пробки, где силовые линии сгущены, частица не может пробиться сквозь их чашу (для этого ей нужна была бы дополнительная энергия) и поворачивает обратно; пролетев по спирали к противоположной пробке, частица опять будет отражена и снова направится внутрь бутылки и т. д. Предполагалось, что так можно уловить плазму.

К сожалению, поведение плазмы в магнитной бутылке оказалось значительно сложнее предположенного. Первые же эксперименты показали, что плазма ловится в магнитную ловушку, увы, очень неохотно.

Физически магнитная бутылка, или пробкотрон, выглядит так. На прочном высоком фундаменте лежит камера – широкий цилиндр, охваченный крепежными поясами и облицованный текстолитовыми блоками. С обоих торцов цилиндр закрыт, к нему подведены трубы вакуумных насосов. А вокруг цилиндра проложены трубчатые витки обмотки, в них течет охлаждающая вода. Внутри камеры размещены датчики приборов, от них идет множество проводов к пульту управления. К одному из торцов камеры присоединен инжектор плазмы: из него в камеру, где заранее подготовлен вакуум, впрыскивается плазменная струя.

Электрическое питание установки столь обильно, что ее обслуживает специальный энергетический сектор – с трансформаторами, выпрямителями, конденсаторными батареями.

Идет эксперимент. Огромной силы электрические импульсы обрушиваются в обмотку – токи в сотни тысяч ампер. Одновременно электронное автоматическое устройство впрыскивает в камеру струю водородной плазмы.

Годы кропотливой работы потратили ученые на опыты в пробкотронах. Изучали особенности плазмы, ее капризы, которые на первых порах выглядели непреодолимыми, не поддающимися никакому укрощению. Эфемерное облачко плазмы было неустойчивым и существовало миллионные доли секунды. Плазма не держалась в ловушке, касалась стенок камеры и неминуемо гибла.

И все-таки опыт накапливался. Наряду с бесчисленными наблюдениями велись теоретические исследования. Предлагались новые режимы воздействия на плазму, новые структуры обмоток и магнитных полей в ловушке. И мало-помалу упорство ученых начало побеждать.

В 1962 г. в Институте атомной энергии пробкотрон снабдили дополнительной продольной стабилизирующей обмоткой, и водородную плазму удалось нагреть до сверхзвездной температуры – 40–50 млн. градусов. Особенно ценно то, что такая горячая плазма была задержана в ловушке на тысячные, даже на сотые доли секунды. Жизнь плазмы удлинители таким образом в сотни тысяч раз, вплотную подойдя к получению энергии термоядерного синтеза. Правда, плотность нагретой плазмы была сравнительно небольшой – 1010 частиц на 1 см³.

Затем последовали новые успехи. Стремясь постичь тонкие свойства плазмы, физики далеко продвинули теоретические исследования этого своеобразного состояния вещества.

На службу удалось поставить так называемые коллективные взаимодействия в плазме, т.е. взаимные влияния ее сгущений, комков, неоднородностей, в тот короткий период, когда в ней еще не произошли парные столкновения частиц.

В Институте атомной энергии правели, например, такой эксперимент. В магнитную ловушку впрыснули встречные потоки

холодной плазмы. В момент, когда они пронзили друг друга, на них обрушили мощный и очень короткий удар магнитного поля. Непосредственно на ядра этот удар почти не подействовал: они слишком массивны. Зато в электронных потоках тотчас нарушилась однородность, возникли вихри, «толпы» частичек. От электронов это групповое хаотическое движение тут же передалось ядрам, и их температура подскочила до десятков миллионов градусов.

Так, в сравнительно небольшой лабораторной установке плазму удалось нагреть обходным путем, используя коллективные взаимодействия. При этом с пользой применили ту самую склонность к неустойчивости, которая в других аппаратах обычно разрушала плазменное облачко.

Иначе поступили ученые Института ядерной физики Сибирского отделения Академии наук в Новосибирске. На плазму, пойманную пробкотроном, они обрушили такой сильный и резкий удар магнитного поля, что в плазме произошло опрокидывание ударной волны. Получилось нечто похожее на морской бурю. Примерно так же опрокидываются крутые водяные волны, образуя пенистые гребни – барашки, в которых частицы беспорядочно мечутся в разные стороны. В результате опрокидывания ударной волны температура ядер в плазме тяжелого водорода (плотностью 1013 частиц на 1 см³) поднялась до рекордной величины – 100 млн. градусов. На десятки микросекунд в установке зажглась физическая термоядерная реакция синтеза. Она заявила о себе нейтронами, освободившимися при «звездном» синтезе ядер легкого гелия. В физической лаборатории на мгновение вспыхнула искра искусственного солнца!

Однако, несмотря на то, что уже несколько десятилетий ученые разных стран зажигают в реакторах маленькие «солнца», лабораторные реакции не дают пока ни джоуля энергии, наоборот, они ее довольно жадно поглощают. Чтобы возбудить энергетически выгодный термоядерный процесс (с положительным выделением энергии), ядра в плазме тяжелого водорода (плотностью 1014–1015 частиц на 1 см³) нужно экономно нагреть до 500 миллионов и даже до миллиарда градусов и удержать в течение секунды. Эти требования варьируются:

при большей плотности плазмы ее температура и время удержания могут быть уменьшены. Однако невозможно достичь цели, если, скажем, заботиться только о повышении температуры. Задача должна быть решена комплексно.

Даже при исполнении всех этих требований, остаются еще и другие технические трудности. Нужно создавать гигантские (в сотни тысяч эрстед) магнитные поля, высокий вакуум в достаточном объеме (ведь термоядерное горючее в сотни миллионов раз разреженнее комнатного воздуха), получать жаропрочные, но не загрязняющие вакуум материалы для внутренних частей камер и т. п. Таким образом, энергетически выгодный реактор термоядерного синтеза – это результат работы на стыке множества наук и направлений научной мысли.

Исследования проводились не только в пробкотронах. Были поставлены опыты в так называемых тороидальных камерах. Там плазма находится в кольцевой трубе, вроде полого бублика, и представляет собой как бы замкнутый виток мощного понижающего трансформатора. Раскаляется она мощным импульсом электрического тока.

Есть камеры, где плазма, схваченная в магнитную ловушку, резко сжимается нарастающим магнитным полем; тогда она нагревается по тому же закону, по которому греется воздух под поршнем велосипедного насоса. Есть камеры и в форме восьмерки и другие сложные конструкции. Они тоже дают надежду получить устойчивую горячую плазму.

Несмотря на огромные трудности (и принципиальные и технические), физики и инженеры уверенно продвигаются по пути к искусственному солнцу.

Промышленный, управляемый термоядерный реактор будет самой замечательной энергетической установкой из всех изобретенных человеком. Научившись «сжигать воду» в искусственном солнце, мы получим источник топлива, равноценный 500 океанам, в которых вместо воды была бы нефть! Трудно даже вообразить себе, к какому бурному прогрессу приведет это индустрию, сельское хозяйство, науку. Получив изобилие термоядерной энергии, человек сможет осуществить самые дерзкие мечты, вплоть до кардинального преобразования Земли, ее

природы, ее климата. Всюду, где потребуется, люди пошлют воду в пустыни, согреют холодные моря, осушат болота, обнажат запасы полезных ископаемых.

Сказочное энергетическое богатство откроет новую эру в истории, эру невиданного изобилия и поистине фантастического умножения человеческого могущества.

Химическая энергия известна каждому современному человеку и широко используется во всех сферах деятельности.

Она известна Человечеству с самых давних времен и всегда применялась как в быту, так и на производстве. Наиболее распространенными устройствами, использующими химическую энергию, являются: камин, печь, горн, домна, факел, газовая горелка, пуля, снаряд, ракета, самолет, автомобиль. Химическая энергия применяется в производстве медикаментов, пластика, синтетических материалов, и т.п.

Наиболее применяемыми источниками химической энергии являются: нефтяные месторождения (нефть и ее производные), газоконденсатные месторождения (природный газ), угольные бассейны (каменный уголь), болота (торф), леса (древесина), а также поля (зеленые растения), луга (солома), моря (водоросли), и т.п.

Химические источники энергии являются «традиционными», однако их использование оказывает влияние на климат планеты. При нормальном функционировании экосистемы, солнечная световая энергия преобразуется в форму химической, и хранится в ней на протяжении продолжительного времени. Использование этих природных запасов, да и вообще нарушение энергетического баланса планеты приводит к непредсказуемым последствиям.

Человек не использует химическую энергию непосредственно (разве что к такому использованию можно отнести некоторые химические реакции).

Обычно химическая энергия, выделившаяся в результате разрыва высокоэнергетических и образования низкоэнергетических химических связей, выделяется в окружающую среду в виде тепловой энергии. Химическую энергию можно назвать наиболее распространенной и

широко используемой с древности и до наших дней. Любой процесс, связанный с горением, имеет в своей основе энергию химического взаимодействия органического (реже минерального) вещества и кислорода.

Современное промышленное высокотехнологичное «горение» осуществляется в двигателях внутреннего сгорания и газовых турбинах, в плазменных генераторах и топливных элементах. Однако такие устройства, как турбины и двигатели внутреннего сгорания между сырьем (химической энергией) и конечным продуктом (электрической энергией) имеют нехорошего посредника – тепловую энергию. К великому сожалению ученых и инженеров, КПД тепловых машин довольно мал – не более 40 %. Ограничения на дальнейший рост КПД наложены не материалами, а самой природой. 40 % – это предельный КПД тепловой машины и дальше его увеличить невозможно.

Топливный элемент производит непосредственное преобразование энергии химических связей в электрическую энергию. В некотором роде то же самое делает и плазменный генератор. Однако, и в том и в другом случае, часть энергии все равно теряется в виде выделяющегося тепла и рассеивается. Возможности решения проблемы рассеяния тепла пока не существует, что снижает КПД любой самой хорошей преобразующей установки.

Химические взаимодействия лежат в основе механической энергии движения тел людей и животных. Человек питается растениями и животными, получая из них энергию химических связей, которая сформировалась благодаря фотосинтезу. Таким образом, первоисточником для химической энергии является лучистая солнечная энергия, или, фактически, энергия ядерного синтеза от процессов, происходящих на Солнце. Как и всё живое на Земле, в конечном счете, человек питается энергией Солнца.

Приведем некоторые примеры цепочек преобразования химической энергии.

При сгорании порох превращается в горячие газы, которые в свою очередь сообщают пуле кинетическую энергию. Пуля в этом случае набирает упорядоченную кинетическую энергию за счет теплоты

горячих газов (их «неорганизованной» кинетической энергии). Откуда же берут тепловую энергию сами молекулы? До этого взрыва порох был холодным твердым телом, содержащим запас «химической энергии». Он содержал в себе энергию первичного топлива – угля, дров, нефти.

А это – молекулярная энергия, запасенная, если угодно, в силовых полях атомов. Представьте, что химическое соединение состоит из атомов, которые вопреки отталкивающим пружинящим межатомным силам посажены на свои места в молекуле и «защелка закрыта». Потенциальная энергия при этом запасается в «сжатых пружинах».

Разумеется, химическая энергия – гораздо более сложная вещь, чем такая модель, но общая картина ясна: атомы и молекулы запасают энергию, которая высвобождается при одних химических изменениях и запасается при других. Большая часть горючих веществ высвобождает свою энергию при горении в кислороде, так что энергия их связана с силовыми полями молекул топлива и кислорода. Трудно указать, где она расположена, но количество ее достаточно определено, поскольку при переходе энергии в другие формы мы можем измерять работу, т. е. получить произведение сила на расстояние, например, столько-то джоулей на каждый килограмм полностью сгоревшего топлива. Химическую энергию пороха или заряда фейерверочной ракеты локализовать легче. Вся она сидит там, внутри молекул горючего.

Пища – источник химической энергии. Пища – это топливо для людей и животных, она снабжает их химической энергией, которая переносится потоком крови к нуждающимся в ней мышцам. Мышцы могут преобразовывать часть получаемой энергии в механическую, поднимая грузы и делая другую полезную работу. Пища содержит в основном атомы углерода, кислорода и водорода. Рассмотрим, к примеру, молекулу простейшего сахара, глюкозы $C_6H_{12}O_6$, поддерживающей работу мышц.

В процессе работы мышц и их отдыха, молекулы этого топлива расщепляются пополам, затем отщепляется шесть молекул H_2O , а атомы углерода, соединяясь с атомами кислорода, поступающего из легких, дают шесть молекул CO_2 . Это вкратце сильно упрощенная картина химии жизни. Основные компоненты пищи – крахмал, сахара, жиры и

белки – представляют большие молекулы, которые построены из меньших молекулярных структур, состоящих из атомов.

Эти небольшие комплексы синтезируются растениями, связываются ими каким-то способом, образуя растительные вещества, такие, как углеводы и целлюлоза. Животные, поедая растительную или животную пищу, расщепляют эти вещества и перераспределяют их составляющие так, чтобы образовывались нужные большие молекулы. Однако сами животные не синтезируют их частей. Энергию, необходимую для движения и другой деятельности, они получают при дальнейшем расщеплении некоторых молекулярных комплексов на углекислый газ и воду. Эта энергия первоначально была «усвоена» растениями из солнечного света и запасена при синтезе таких комплексов в виде энергии химических связей. Связывание и расщепление этих малых комплексов в пищеварительной системе животного – обычно дело нехитрое и не требует больших затрат энергии, оно быстро совершается микробами или ферментами. Большие молекулы в нашей пище содержатся в углеводах к целлюлозе, которые составлены из множества групп простых молекул сахара наподобие глюкозы, жиров с длинными цепями CH_2 и белков – еще больших по величине и очень сложных молекул, необходимых для строительства и обновления тканей. Процесс, посредством которого химическая энергия превращается в теплоту тела или работу мышц, – в сущности, то же горение. При сгорании топлива в пламени происходит соединение его с кислородом с образованием воды и углекислого газа. Простейшее топливо нашего тела, такое, как глюкоза, соединяясь с кислородом, поступающим из легких, также образует воду и углекислый газ, но процесс идет гораздо медленнее и более хитрым путем, нежели простое горение в пламени; температура невелика, а выделение энергии – то же самое. Растения поглощают воду и CO_2 из воздуха, соединяют их и создают сахар крахмал и целлюлозу – главные источники энергии животных

Добывание животными химической энергии для мышц происходит примерно так: из пищи извлекаются простейшие молекулы сахара (точно так же, как и на химическом заводе извлекается спирт из древесной массы), которые запасаются в скоплениях, представляющих собой

молекулы нерастворимого «животного» крахмала. Этот запас молекул крахмала расщепляется по мере надобности, поддерживает снабжение мышц сахаром. Когда мышцы сокращаются и производят работу, сахар в две стадии превращается в воду и углекислый газ. Из своей растительной пищи животные еще запасают жиры и «сжигают» их для согревания тела.

Затем все то, что растрачивается человеком и животными, вновь воссоздается растениями, и опять все готово к употреблению. Как же растения делают это? Мы не можем «обратить» действие пламени и «возродить» сгоревшие вещества. Как же растения ухитряются проделывать такой «синтез жизни», сжимая пружинки межмолекулярных сил и закрывая защелки? Поскольку «открывание защелки» приводит к выделению химической энергии, растения должны вкладывать ее при создании агрегата. Им необходимо как снабжение энергией, так и устройство, которое использовало бы ее для синтеза молекул H_2O и CO_2 в молекулы сахара и крахмала. Солнечный свет снабжает их энергией – порциями световых волн, так сказать, в «расфасованном по пакетикам» виде, а все операции производятся такими «умными» молекулами растения, как зеленый хлорофилл. На солнечном свете зеленый лист растения поглощает CO_2 и создает крахмал.

Таким образом, растительная и животная жизнь образует цикл, который начинается с воды, углекислого газа и солнечного света и заканчивается водой, углекислотой, теплом и механической энергией животных. Все наши машины, работающие на угле, нефти, ветре, падающей воде, все животные, потребляющие пищу, в конечном итоге получают свое топливо от Солнца.

Электрическая энергия широко известна человеку из повседневной жизни.

Это энергия, заключенная в электромагнитном поле. В рамках Электродинамики (Раздела Физики), электромагнитная энергия включает в себя и такие виды энергии, как электрическая и магнитная.

Электромагнитная энергия известна и используется людьми издревле. Известны посеребрённые и позолоченные древнеегипетские изделия, покрытие которых выполнено электрохимическим методом.

Вполне вероятно использование древними народами аналога Вольтова столба – первого гальванического элемента, в котором электрический ток получается благодаря химической реакции в столбе из колец меди, цинка и ткани, пропитанной кислотой. Также широко известен с древности эффект накопления электрического заряда при трении янтаря о шерсть.

Человечество издавна знакомо с естественными источниками электромагнитной энергии, такими как: молнии, космические электромагнитные волны, магнитное поле Земли, некоторые виды рыб. Однако Человек пока не умеет эффективно использовать естественные источники электрической энергии в своих целях. Исключение, пожалуй, составляет только компас, использующий линии магнитного поля Земли, а также полупроводниковые преобразователи электромагнитных волн. Поэтому эта энергия обычно получается из других видов энергии путем использования устройств – преобразователей. Сегодня для производства электрической энергии применяют: гальванические элементы (химическая энергия), генераторы электрической энергии (механическая, химическая, ядерная энергия), солнечные батареи (световая энергия), топливные элементы (химическая энергия).

Электрический ток, как явление переноса электромагнитной энергии, широко применяется в современной цивилизации для передачи энергии на расстояния. Эта передача осуществляется в рамках единой энергосистемы, поскольку, хотя выработка электрической энергии относительно стабильна по объемам, поставляемым в сеть, потребность в ней серьезно колеблется в зависимости от области страны и времени.

Использование свойств электрического тока, электрических и электромагнитных полей лежит в основе большей части современных технологий. Именно поэтому большинство преобразований энергии, получаемой человеком из различных источников, сводится к получению «универсальной» электрической энергии.

Но электрической энергия не используется нами сама по себе – она является «передаточным звеном», неким универсальным стандартом. Потребление электрической энергии осуществляется для ее преобразования в световую, механическую, химическую, и тепловую энергию. Использование электрической энергии удобно в связи с ее

универсальностью и простотой использования, а также с возможностью ее передачи на большие расстояния.

Однако до сих пор не существует эффективных методов хранения больших запасов электрической энергии. В связи с этим использование электрической энергии, к примеру, в автомобилях, оказывается значительно менее выгодным, чем применение химической энергии углеводородного топлива.

В нашей стране принят стандарт качества электрической энергии, описываемый в ГОСТ 13109. Он регулирует такие параметры электрического тока, как отклонение напряжения от нормы, размах напряжения, коэффициент искажения синусоидальности напряжения и т.п. Для контроля качества электрической энергии применяют специальные приборы – анализаторы качества электрической энергии.

Во многих случаях электрическая и магнитная энергии тесно связаны друг с другом, каждую из них можно рассматривать как «оборотную сторону» другой. Переменные токи создаются переменными электрическими полями и образуют вокруг себя переменные магнитные поля. Во время радиопередачи в антенне создаются переменные токи, которые порождают электрические и магнитные поля, обладающие электрической и магнитной энергией, или, как мы предпочитаем говорить, электромагнитной энергией. Но эти поля не просто пульсируют около антенны. Часть их отрывается и улетает в виде потока электромагнитных волн, которые, двигаясь со скоростью света, уносят с собой электромагнитную энергию.

Таким образом, мы представляем себе электромагнитные волны в виде движущихся полей, переносящих энергию. Когда они достигают принимающей антенны, то наводят в ней слабые переменные токи с электрическими и магнитными полями, которые в конечном итоге превращают большую часть энергии волн в слабый нагрев проводов приемника.

При поглощении света происходит нагревание, поэтому мы говорим, что свет тоже переносит энергию. Известно, что и невидимый свет – как инфракрасное излучение, так и ультрафиолетовые лучи – представляет собой потоки электромагнитных волн. Вместе с

радиоволнами мы объединяем их под общим названием излучение. Излучение переносит энергию в форме энергии электромагнитной волны. Когда излучение поглощается, энергия излучения преобразуется в другие формы, чаще всего в теплоту.

Энергия, переносимая волной может быть огромна. Пример тому – Мировой Океан. Когда спокойная, ласково лижущая берег гладь превращается в шторм, морские волны способны крушить корабли, выбрасывать на берег огромные камни, выплескивать воду в высоко поднятые водоемы, создавая запас потенциальной энергии. Хотя в таких волнах вода и движется, каждая ее частичка не уходит слишком далеко. Она получает свое движение от соседних частиц и передает его следующей частице. Волны представляют примеры сложных и непрерывных взаимных переходов кинетической и потенциальной энергий, каждая из которых передается с характерной волновой скоростью. Источник потока энергии большинства океанских волн – это ветер, который гонит их. Нагретая земля постоянно подпитывает энергию ветра, а первоисточником всего является энергия излучения Солнца.

Звуковые волны, распространяющиеся в воздухе, также осуществляют перенос энергии. Следующие друг за другом попеременные сжатия и разрежения слоев воздуха образуют звуковые волны и немного изменяют скорости молекул. Чередующиеся изменения кинетической энергии молекул воспринимаются нами как распространяющиеся волны. Эти изменения складываются в небольшой суммарный эффект, который и составляет энергию звуковых волн. Детали изменения энергии звуковых волн довольно сложны, и многое здесь вам придется принять на веру. Если кто-то в помещении громко крикнет, он сообщит воздуху слабое дополнительное движение, распространяющееся со скоростью звука. А когда крик замрет, его энергия превратится в нагревание стен комнаты, которые поглотили звук.

Электромагнитные волны, в свою очередь, переносят энергию во многом подобно волнам на воде или звуковым волнам. Их энергию называют энергией излучения, или просто излучением.

Применение ядерной энергии в современном мире оказывается настолько важным, что если бы мы завтра проснулись, а энергия ядерной

реакции исчезла, мир, таким как мы его знаем, пожалуй, перестал бы существовать. Мирное использование источников ядерной энергии составляет основу промышленного производства и жизни таких стран, как Франция и Япония, Германия и Великобритания, США и Россия. И если две последние страны еще в состоянии заместить ядерные источники энергии на тепловые станции, то для Франции или Японии это попросту невозможно.

Использование атомной энергии создает много проблем. В основном все эти проблемы связаны с тем, что, используя себе на благо энергию связи атомного ядра (которую мы и называем ядерной энергией), человек получает существенное зло в виде высокорadioактивных отходов, которые нельзя просто выбросить. Отходы от атомных источников энергии требуется перерабатывать, перевозить, захоранивать, и хранить продолжительное время в безопасных условиях.

Плюсы и минусы, польза и вред от использования ядерной энергии.

Рассмотрим плюсы и минусы применения атомной-ядерной энергии, их пользу, вред и значение в жизни человечества. Очевидно, что атомная энергия сегодня нужна лишь промышленно развитым странам. То есть основное применение мирная ядерная энергия находит в основном, на таких объектах, как заводы, перерабатывающие предприятия и т. п. Именно энергоемкие производства, удаленные от источников дешевой электроэнергии (вроде гидроэлектростанций) задействуют ядерные станции для обеспечения и развития своих внутренних процессов.

Аграрные регионы и города не слишком нуждаются в атомной энергии. Ее вполне можно заместить тепловыми и другими станциями. Получается, что овладение, получение, развитие, производство и использование ядерной энергии по большей части направлено на удовлетворение наших потребностей в промышленной продукции. Посмотрим, что это за производства: автомобильная промышленность, военные производства, металлургия, химическая промышленность, нефтегазовый комплекс и т.д.

Современный человек хочет ездить на новой машине? Хочет одеваться в модную синтетику, кушать синтетику и упаковывать все в синтетику? Хочет ярких товаров разных форм и размеров? Хочет все новых телефонов, телевизоров, компьютеров? Хочет много покупать, часто менять оборудование вокруг себя? Хочет вкусно питаться химической едой из цветных упаковок? Хочет жить спокойно? Хочет слышать сладкие речи с телеэкрана? Хочет, чтобы танков было много, а также ракет и крейсеров, а еще снарядов и пушек?

И он все это получает. Неважно, что в конце расхождение между словом и делом приводит к войне. Неважно, что для его утилизации также нужна энергия. Пока что человек спокоен. Он ест, пьет, ходит на работу, продает и покупает.

А для всего этого нужна энергия. А еще для этого нужно очень много нефти, газа, металла и т.п. И все эти промышленные процессы нуждаются в атомной энергии. Поэтому кто бы что ни говорил, до тех пор, пока не будет запущен в серию первый промышленный реактор термоядерного синтеза, атомная энергетика будет только развиваться.

В плюсы ядерной энергии мы можем смело записать все то, к чему мы привыкли. К минусам – печальную перспективу скорой смерти в коллапсе истощения ресурсов, проблемах ядерных отходов, росте численности населения и деградации пахотных площадей. Иначе говоря, атомная энергетика позволила человеку еще сильнее начать овладевать природой, насилуя ее сверх меры настолько, что он за несколько десятилетий преодолел порог воспроизводства основных ресурсов, запустив между 2000 и 2010 годами процесс схлопывания потребления. Этот процесс объективно уже не зависит от человека.

Всем придется меньше есть, меньше жить и меньше радоваться окружающей природе. Здесь кроется еще один плюс-минус атомной энергии, который заключается в том, что страны, овладевшие атомом, смогут эффективнее перераспределять под себя скудеющие ресурсы тех, кто атомом не овладел. Более того, только развитие программы термоядерного синтеза позволит человечеству элементарно выжить. Теперь поясним на пальцах, что же это за «зверь» – атомная (ядерная) энергия и с чем ее едят.

Масса, материя и атомная (ядерная) энергия.

Часто приходится слышать утверждение, что «масса и энергия одно и то же», или же такие суждения, будто выражение $E = mc^2$ объясняет взрыв атомной (ядерной) бомбы. Сейчас, когда вы получили первое представление о ядерной энергии и ее применении, было бы поистине неразумно сбивать вас с толку такими утверждениями, как «масса равна энергии». Во всяком случае, такой способ трактовки великого открытия не из лучших. По-видимому, это всего лишь острословие молодых реформистов, «Галилеев нового времени». На деле же предсказание теории, которое проверено многими экспериментами, говорит лишь о том, что энергия имеет массу.

Сейчас мы разъясним современную точку зрения и дадим небольшой обзор истории ее развития.

Когда энергия любого материального тела возрастает, его масса увеличивается, и мы приписываем эту дополнительную массу приросту энергии. Например, при поглощении излучения поглотитель становится горячее и его масса возрастает. Однако возрастание настолько мало, что остается за пределами точности измерений в обычных опытах. Напротив, если вещество испускает излучение, то оно теряет капельку своей массы, которая уносится излучением. Возникает более широкий вопрос: не обусловлена ли вся масса вещества энергией, т. е. не заключен ли во всем веществе громадный запас энергии? Много лет назад радиоактивные превращения на это ответили положительно. При распаде радиоактивного атома выделяется огромное количество энергии (в основном в виде кинетической энергии), а малая часть массы атома исчезает. Об этом ясно говорят измерения. Таким образом, энергия уносит с собой массу, уменьшая тем самым массу вещества.

Следовательно, часть массы вещества взаимозаменяема массой излучения, кинетической энергией и т. п. Вот почему мы говорим: «энергия и вещество способны частично к взаимным превращениям». Более того, мы теперь можем создавать частицы вещества, которые обладают массой и способны полностью превращаться в излучение, также имеющее массу. Энергия этого излучения может перейти в другие формы, передав им свою массу. И наоборот, излучение способно

превращаться в частицы вещества. Так что вместо «энергия обладает массой» мы можем сказать «частицы вещества и излучение – взаимопревращаемы, а потому способны к взаимным превращениям с другими формами энергии». В этом и состоит создание и уничтожение вещества. Такие разрушительные события не могут происходить в царстве обычной физики, химии и техники, их следует искать либо в микроскопических, но активных процессах, изучаемых ядерной физикой, либо в высокотемпературном горниле атомных бомб, на Солнце и звездах. Однако было бы неразумно утверждать, что «энергия – это масса». Мы говорим: «энергия, как и вещество, имеет массу».

Мы говорим, что масса обычного вещества таит в себе огромный запас внутренней энергии, равной произведению массы на (скорость света) 2 . Но эта энергия заключена в массе и не может быть высвобождена без исчезновения хотя бы части ее. Как возникла столь удивительная идея и почему она не была открыта раньше? Ее предлагали и раньше – эксперимент и теория в разных видах, – но вплоть до XX века изменение энергии не наблюдали, ибо в обычных экспериментах оно соответствует невероятно малому изменению массы. Однако сейчас мы уверены, что летящая пуля благодаря своей кинетической энергии имеет дополнительную массу. Даже при скорости 5000 м/сек пуля, которая в покое весила ровно 1 г, будет иметь полную массу 1,00000000001 г. Раскаленная добела платина массой 1 кг всего прибавит 0,000000000004 кг и практически ни одно взвешивание не сможет зарегистрировать эти изменения. Только когда из атомного ядра высвобождаются огромные запасы энергии или когда атомные «снаряды» разгоняются до скорости, близкой к скорости света, масса энергии становится заметной.

С другой стороны, даже едва уловимая разница масс знаменует возможность выделения огромного количества энергии. Так, атомы водорода и гелия имеют относительные массы 1,008 и 4,004. Если бы четыре ядра водорода смогли объединиться в одно ядро гелия, то масса 4,032 изменилась бы до 4,004. Разница невелика, всего 0,028, или 0,7 %. Но она означала бы гигантское выделение энергии (преимущественно в виде излучения). 4,032 кг водорода дали бы 0,028 кг излучения, которое имело бы энергию около 600000000000 Кал.

Сравните это с 140 000 Кал, выделяющимися при соединении того же количества водорода с кислородом в химическом взрыве.

Обычная кинетическая энергия дает заметный вклад в массу очень быстрых протонов, получаемых на циклотронах, и это создает трудности при работе с такими машинами.

Почему мы все же верим, что $E = mc^2$?

Сейчас мы воспринимаем это как прямое следствие теории относительности, но первые подозрения возникли уже ближе к концу XIX века, в связи со свойствами излучения. Тогда казалось вероятным, что излучение обладает массой. А поскольку излучение переносит, как на крыльях, со скоростью c энергию, точнее, само есть энергия, то появился пример массы, принадлежащей чему-то «невещественному». Экспериментальные законы электромагнетизма предсказывали, что электромагнитные волны должны обладать «массой». Но до создания теории относительности только необузданная фантазия могла распространить соотношение $m = E/c^2$ на другие формы энергии.

Всем сортам электромагнитного излучения (радиоволнам, инфракрасному, видимому и ультрафиолетовому свету и т. д.) свойственны некоторые общие черты: все они распространяются в пустоте с одинаковой скоростью и все переносят энергию и импульс. Мы представляем себе свет и другое излучение в виде волн, распространяющихся с большой, но определенной скоростью $c = 3 \cdot 10^{10}$ м/сек. Когда свет падает на поглощающую поверхность, возникает теплота, показывающая, что поток света несет энергию. Эта энергия должна распространяться вместе с потоком с той же скоростью света. На деле скорость света именно так и измеряется: по времени пролета порцией световой энергии большого расстояния.

Когда свет падает на поверхность некоторых металлов, он выбивает электроны, вылетающие точно так же, как если бы их ударил компактный шарик. Энергия света, по всей видимости, распространяется концентрированными порциями, которые мы называем «квантами». В этом и заключается квантовый характер излучения, несмотря на то, что эти порции, по-видимому, создаются волнами. Каждая порция света с одной и той же длиной волны обладает единой и той же энергией,

определенным «квантом» энергии. Такие порции мчатся со скоростью света (собственно, они-то и есть свет), перенося энергию и количество движения (импульс). Все это позволяет приписать излучению некую массу – каждой порции приписывается определенная масса.

При отражении света от зеркала теплота не выделяется, ибо отраженный луч уносит всю энергию, но на зеркало действует давление, подобное давлению упругих шариков или молекул. Если же вместо зеркала свет попадает на черную поглощающую поверхность, давление становится вдвое меньше. Это свидетельствует о том, что луч несет количество движения, поворачиваемое зеркалом. Следовательно, свет ведет себя так, как если бы у него была масса. Но можно ли откуда-то еще узнать, что нечто обладает массой? Существует ли масса по своему собственному праву, как, например, длина, зеленый цвет или вода? Или это искусственное понятие, определяемое поведением наподобие Скромности? Масса, на самом деле, известна нам в трех проявлениях:

А. Туманное утверждение, характеризующее количество «вещества», (Масса с этой точки зрения присуща веществу – сущности, которую мы можем увидеть, потрогать, толкнуть).

Б. Определенные утверждения, увязывающие ее с иными физическими величинами.

В. Масса сохраняется.

Остается определить массу через количество движения и энергию. Тогда любая движущаяся вещь с количеством движения и энергией должна иметь «массу». Ее массой должно быть (количество движения)/(скорость).

Теория относительности.

Стремление увязать воедино серию экспериментальных парадоксов, касающихся абсолютного пространства и времени, породило теорию относительности. Два сорта экспериментов со светом давали противоречивые результаты, а опыты с электричеством еще больше обострили этот конфликт. Тогда Эйнштейн предложил изменить простые геометрические правила сложения векторов. Это изменение и составляет сущность его «специальной теории относительности».

Для малых скоростей (от медлительной улитки до быстрейшей из ракет) новая теория согласуется со старой.

При высоких скоростях, сравнимых со скоростью света, наше измерение длин или времени модифицируется движением тела относительно наблюдателя, в частности масса тела становится тем больше, чем быстрее оно движется.

Затем теория относительности провозгласила, что это увеличение массы носит совершенно общий характер. При обычных скоростях никаких изменений нет, и только при скорости 100 000 000 км/час масса возрастает на 1 %. Однако для электронов и протонов, вылетающих из радиоактивных атомов или современных ускорителей, оно достигает 10, 100, 1000 %... Опыты с такими высокоэнергетическими частицами великолепно подтверждают соотношение между массой и скоростью.

На другом краю находится излучение, не имеющее массы покоя. Это не вещество и его нельзя удержать в покое; оно просто имеет массу, и движется со скоростью c , так что его энергия равна mc^2 . О квантах мы говорим как о фотонах, когда хотим отметить поведение света как потока частиц. Каждый фотон имеет определенную массу m , определенную энергию $E = mc^2$ и количество движения (импульс).

Ядерные превращения.

В некоторых экспериментах с ядрами массы атомов после бурных взрывов, складываясь, не дают ту же самую полную массу. Освобожденная энергия уносит с собой и какую-то часть массы; кажется, что недостающая часть атомного материала исчезла. Однако если мы припишем измеренной энергии массу E/c^2 , то обнаружим, что масса сохраняется.

Аннигиляция вещества.

Мы привыкли думать о массе как о неизбежном свойстве материи, поэтом переход массы из вещества в излучение – от лампы к улетающему лучу света выглядит почти как уничтожение вещества. Еще один шаг – и мы с удивлением обнаружим то, что происходит на самом деле: положительный и отрицательный электроны, частички вещества, соединившись вместе, полностью превращаются в излучение. Масса их вещества превращается в равную ей массу излучения. Это случай исчезновения вещества в самом буквальном смысле. Как в фокусе, во вспышке света.

Измерения показывают, что (энергия излучения при аннигиляции) $/c^2$ равна полной массе обоих электронов – положительного и отрицательного. Антипротон, соединяясь с протоном, аннигилирует, обычно с выбросом более легких частиц с большой кинетической энергией.

Создание вещества.

Сейчас, когда мы научились распоряжаться высокоэнергетическим излучением (сверхкоротковолновыми рентгеновскими лучами), мы можем приготовить из излучения частицы вещества. Если такими лучами бомбардировать мишень, они дают иногда пару частиц, например положительный и отрицательный электроны. И если снова воспользоваться формулой $m = E/c^2$ как для излучения, так и для кинетической энергии, то масса будет сохраняться.

Глава 3. ЧЕЛОВЕК

3.1. Роль и значение экологии городов для здоровья человека

3.1.1. Влияние различных факторов на здоровье человека

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) кратко определила здоровье как состояние полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие физических дефектов или болезни.

Многочисленные определения этого понятия сводятся к тому, что здоровье – это естественное состояние организма, которое позволяет человеку полностью реализовать свои способности, без ограничения осуществлять трудовую деятельность при максимальном сохранении продолжительности активной жизни.

Здоровый человек имеет гармоничное физическое и умственное развитие, быстро и адекватно адаптируется к непрерывно меняющейся природной и социальной среде, у него отсутствуют какие-либо болезненные изменения в организме, он обладает высокой работоспособностью. Субъективно здоровье проявляется чувством общего благополучия, радости жизни.

Человек в течение всей своей жизни находится под постоянным воздействием множества факторов. Среди них: образ жизни, экологическая и социально-экономическая обстановка, биологические факторы (наследственность), а также политика в области охраны здоровья населения.

Помимо индивидуальных биологических особенностей все они непосредственно влияют на его жизнедеятельность, здоровье и, в конечном итоге, на продолжительность жизни. определить долю влияния каждого из этих факторов сложно, так как все они взаимосвязаны и во многом модифицируются политикой в области охраны здоровья населения, которая реализуется, прежде всего, через систему здравоохранения.

Ориентировочный вклад различных факторов в здоровье населения оценивается по четырем позициям: образ жизни, генетика (биология) человека, внешняя среда и здравоохранение.

Определенно можно только сказать, что воздействие образа жизни на здоровье в 2–2,5 раза выше, чем других факторов. Так, более 80 % случаев заболеваний сердечно-сосудистой системы и сахарного диабета II типа, а также около 40 % случаев заболеваний злокачественными новообразованиями можно предотвратить путем модификации образа жизни населения и снижения влияния факторов риска. Анализ эпидемиологических данных позволяет выявить влияние различных причин на показатели смертности и заболеваемости населения, а также определить признаки – факторы риска (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Группировка факторов риска по их доле влияния на здоровье

Факторы, влияющие на здоровье	Примерная доля фактора, %	Группы факторов риска
Образ жизни	49–53	Курение, употребление алкоголя, несбалансированное, неправильное питание, вредные условия труда, стрессовые ситуации (дистресс), адинамия, гиподинамия, плохие материально-бытовые условия, употребление наркотиков, злоупотребление лекарствами, непрочность семей, одиночество, низкий образовательный и культурный уровень, чрезмерно высокий уровень урбанизации
Генетика, биология человека	18–22	Наследственная предрасположенность к болезням

Факторы, влияющие на здоровье	Примерная доля фактора, %	Группы факторов риска
Внешняя среда, природно-климатические условия	17–20	Загрязнение воздуха, воды, почвы; резкая смена атмосферных явлений; повышенные космические излучения
Здравоохранение	8-10	Неэффективность профилактических мероприятий, низкое качество медицинской помощи, несвоевременность ее оказания

Наличие того или иного фактора риска у конкретного человека может и не привести к развитию у него данного заболевания (или смерти), но по величине фактора риска можно определить влияние, которое он оказывает на состояние здоровья населения страны в целом.

Четыре фактора риска (высокие артериальное давление и уровень холестерина, табакокурение и чрезмерное потребление алкоголя) суммарно составляют 87,5 % в общей смертности в стране и 58,5 % в количестве лет жизни с утратой трудоспособности. При этом на 1-м месте по влиянию на количество лет жизни с утратой трудоспособности стоит злоупотребление алкоголем (16,5 %).

1. Злоупотребление алкоголем – важнейшая проблема общественного здоровья в России. По данным Роспотребнадзора, с 1990 по 2006 г. потребление алкоголя на душу населения в РФ выросло не менее чем в 2,5 раза.

В основном это произошло за счет увеличения потребления пива (в структуре продажи алкогольных напитков доля пива возросла с 59 % в 1990 г. до 76 % в 2006 г.). Ежедневно в РФ пьют алкогольные напитки (включая пиво) 33 % юношей и 20 % девушек, около 70 % мужчин и 47 % женщин. По данным РМЭЗ, в 2002 г. потребление алкоголя в стране составило у мужчин, женщин и подростков соответственно 14,5; 2,4 и 1,1 л в год в пересчете на чистый спирт, или в среднем около 11–13 л в год на душу взрослого населения (по данным Роспотребнадзора – 18 л).

В большинстве стран ОЭСР и в США уровень употребления алкоголя меньше, хотя он также высокий, но это не сопровождается аномально высокой смертностью. Потребление крепких алкогольных напитков в абсолютных цифрах в РФ с 1990 г. не уменьшилось, хотя в структуре потребления их доля сократилась до 15 % из-за резкого увеличения потребления пива. В большинстве стран ЕС главными алкогольными напитками являются вино и пиво.

2. Табакокурение. В России потребление табака с 1985 по 2006 гг. увеличилось на 87 %, в основном за счет женщин и подростков. В РФ сегодня курят более 40 млн. человек: 63 % мужчин и 30 % женщин, 40 % юношей и 7 % девушек. Доля курящих в России одна из самых высоких в мире и в 2 раза больше, чем в США и странах Евросоюза.

Ежегодно количество курящих в России увеличивается на 1,5–2 %, включая женщин и подростков, в том числе девочек. Темп роста числа курящих в России – один из самых высоких в мире, при этом в последние 3 года количество выкуриваемых сигарет в стране увеличивается на 2–5 % в год (Ведомости. – 2006. – № 201).

Курение вызывает рост болезней системы кровообращения, приводит к хроническим заболеваниям легких и многим онкологическим болезням. По оценкам Центра профилактической медицины Минздравсоцразвития России, 220 тыс. человек в год в стране умирают от болезней, связанных с табакокурением, при этом 40 % смертности мужчин от болезней системы кровообращения связано с курением.

Отмечается, что более высокая смертность курящих мужчин приводит к снижению в 1,5 раза их доли среди мужчин в возрасте старше 55 лет (Bobak Metal., 2006). Курение является предотвратимой причиной заболеваний и смертей в России

3. Употребление наркотиков. С учетом числа зарегистрированных в учетных списках различных общественных организаций (340 тыс. человек) общее число употребляющих наркотики может составлять более 600 тыс. человек. Ежегодно регистрируют около 30 тыс. впервые выявленных случаев заболевания наркоманией и токсикоманией, из них более 850 случаев – среди подростков.

Однако экспертные оценки показывают, что реальное число лиц с наркотической зависимостью в России превышает официальные данные

в 5–8 раз. Среди употребляющих наркотики внутривенно риск смерти в 20 раз выше, чем в популяции; именно с такой наркотической зависимостью связан рост подростковой смертности в России.

4. Высокое артериальное давление. Ситуацию усугубляют данные, что около 60 % мужчин и 40 % женщин не знают о том, что у них повышенное артериальное давление.

5. Высокий уровень холестерина. У 60 % взрослых россиян уровень холестерина превышает рекомендуемый, при этом примерно у 20 % он настолько высок, что требует медицинского вмешательства.

6. Неправильное питание и малоподвижный образ жизни. В принятых генеральной ассамблеей ВОЗ документах указано, что около 1/3 всех болезней системы кровообращения обусловлено неправильным питанием. Показано, что при уменьшении употребления в пищу овощей и фруктов на 28 % может увеличиваться смертность от болезней системы кровообращения. улучшение питания может также способствовать снижению смертности от онкологических заболеваний на 30–40 %. В питании населения страны существует нехватка некоторых микроэлементов и незаменимых аминокислот. Малоподвижный образ жизни усугубляет данную проблему. Проведенные данные в 2002 г., свидетельствуют о низком уровне физической активности у 73–81 % мужчин и 73–86 % женщин в России.

7. Ожирение и избыточная масса тела. Взрослые с избыточной массой тела или ожирением подвержены повышенному риску преждевременной смерти и утраты трудоспособности. Продолжительность жизни у лиц с выраженным ожирением сокращается на 5–20 лет. Всего с диагнозом «ожирение» в России зарегистрированы 1,06 млн. человек, или 0,7 % населения, но реальные показатели распространенности ожирения и избыточной массы тела выше.

Так, по данным НИИ питания РАМН (2009 г.) количество жителей в возрасте 25–64 лет с избыточной массой тела составляет в зависимости от региона от 47 до 54 % среди мужчин и от 42 до 60 % среди женщин; а у 15–20 % из них – ожирение.

8. Сахарный диабет. Осложнения диабета включают слепоту, почечную недостаточность, сердечно-сосудистые и неврологические

расстройства. распространенность сахарного диабета в России соответствует среднемировой и составляет 2,5 %, это заболевание часто обнаруживают только при обследовании в связи сопутствующими заболеваниями. Россия входит в число стран с большим количеством больных сахарным диабетом.

Значение главных факторов риска в смертности и количестве лет жизни с утратой трудоспособности в России по официальным данным на 2002 г. представлены в табл. 3.2.

Таблица 3.2

Доля 10 главных факторов риска в общей смертности и количестве лет жизни с утратой трудоспособности в России

Место	Фактор риска	Всего смертей, %	Место	Фактор риска	Количество лет жизни с утратой трудоспособности, %
1	Высокое артериальное давление	35,5	1	Алкоголь	16,5
2	Высокое содержание холестерина	23,0	2	Высокое артериальное давление	16,3
3	Курение	17,1	3	Курение	13,4
4	Редкое употребление фруктов и овощей	12,9	4	Высокое содержание холестерина	12,3
5	Высокий индекс массы тела	12,5	5	Высокий индекс массы тела	8,5
6	Алкоголь	11,9	6	Редкое употребление фруктов и овощей	7,0

Место	Фактор риска	Всего смертей, %	Место	Фактор риска	Количество лет жизни с утратой трудоспособности, %
7	Малоподвижный образ жизни	9,0	7	Малоподвижный образ жизни	7,0
8	Загрязнение воздуха в городах	1,2	8	Наркотики	2,2
9	Препараты свинца	1,2	9	Препараты свинца	1,1
10	Наркотики	0,9	10	Небезопасный секс	1,0

Сумма всех факторов риска может превысить 100 % в связи с двойным учетом отдельных факторов риска (оценить вклад каждого из факторов сложно из-за их взаимозависимости).

Наследственность обуславливает около 20 % болезней. Для того чтобы прожить долгую, полноценную и дееспособную жизнь, естественно, надо родиться от здоровых родителей, получить от них в составе генофонда высокую стойкость наследуемого иммунитета к разнообразным вредоносным факторам среды и хорошую организацию жизненно важных морфофункциональных структур.

Виды антропогенного загрязнения окружающей природной среды в результате хозяйственной деятельности человека многообразны. Они обуславливают химическое, физическое, механическое, акустическое, тепловое, ароматическое и визуальное изменения качества природной среды, превышающие установленные нормативы вредного воздействия.

В итоге создается угроза здоровью населения, а также состоянию растительного, животного мира и накопленным материальным ценностям. Многочисленные антропогенные загрязнители окружающей среды всегда потенциально опасны для человека. Экспериментальными

и натурными исследованиями установлено, что экзопатогенное влияние зависит от уровня и качества загрязнителя, его экспозиции – так называемый эффект «доза – вещество – время».

Изменения в состоянии здоровья зависят от возраста людей, их профессиональной деятельности, исходного уровня здоровья, а также от индивидуально-поведенческой ориентации и социально-гигиенических условий жизни. Для предотвращения и уменьшения вредного влияния загрязняющих факторов среды обитания на здоровье человека необходимо создавать и развивать систему социально-гигиенического мониторинга, одним из перспективных направлений которого является методология оценки риска для здоровья населения и прогноз вероятных социальных последствий для общества и здоровья граждан в результате действия вредных экологических факторов, ранжирования источников загрязнения среды обитания по величине потенциальной опасности для здоровья человека и различных социальных групп.

В целом, сегодняшние проблемы улучшения здоровья населения, снижения смертности и роста продолжительности жизни в России – это, прежде всего, проблемы дальнейшего ограничения воздействия на здоровье и жизнь человека неблагоприятных экзогенных (средовых) факторов. А это, в свою очередь, тесно связано с проблемой адаптации человека к той среде, в которой он живет, особенно в городах.

В настоящее время в городах России проживает 107,8 млн. человек, или 73 % населения. По данным наблюдений территориальных органов Росгидромета, в 284 городах из имеющихся 1087 (26 %) уровень загрязнения воздуха по-прежнему остается высоким. Число жителей, испытывающих воздействие загрязнений, превышающих ПДК вредных веществ в 10 раз, составляет свыше 50 млн. Только 15 % городских жителей России проживает на территории с уровнями загрязнения атмосферы в рамках предельно допустимых концентраций и предельно допустимых уровней.

Техногенная искусственная городская среда, которую можно назвать «второй природой», оказывает серьезнейшее влияние на человека, его жизнедеятельность, работоспособность, поэтому о качестве городской среды можно судить по такому комплексному критерию, как здоровье (физическое и психическое) городского населения.

Данные многочисленных наблюдений, позволяющих оценить корреляционные зависимости между показателями загрязнения атмосферного воздуха и заболеваемостью населения, выявили целый ряд неблагоприятных в этом отношении территорий и отдельных городов. Оценка влияния загрязнения атмосферного воздуха на случаи заболевания жителей показывает, что вклад этого фактора воздействия в суммарную заболеваемость зависит как от возрастной категории населения (детское – 37 %, взрослое – 10 %), так и от нозологических форм болезней (органов дыхания – 41 %, эндокринной системы – 16 %). Прослеживается связь частоты вновь выявленных случаев злокачественных опухолей у лиц старше 40 лет (возрастная группа риска) с уровнем бензпирена.

Динамика заболеваемости населения по субъектам РФ представлена в табл. 3.3.

Современная ситуация характеризуется тем, что загрязнение воздуха городов автотранспортом достигло такой степени, когда промышленные предприятия являются второстепенным источником загрязнения воздуха свинцом.

Уровень загрязнения воздуха в Санкт-Петербурге определяется выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных и передвижных источников (в первую очередь – автотранспорта). Суммарный выброс (всего) загрязняющих веществ в атмосферный воздух Санкт-Петербурга от стационарных и передвижных источников в 2011 г. составил 448,0 тыс. т.

Вклад передвижных источников в суммарный выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух составил 85,5 %, твердых веществ – 50 %, диоксида серы – 29 %, оксида углерода – 95 %, оксидов азота (в пересчете на диоксид азота) – 64 %, углеводородов без ЛОС (СНХ) – 7 %, летучих органических соединений (ЛОС) – 91 %.

Обнаружено, что структура заболеваний зависит от качественного состава выбросов и вида промышленности. Так, при воздействии выбросов предприятий цветной металлургии отмечается более высокая заболеваемость со стороны органов сердечно-сосудистой системы. На легочную патологию в большей мере влияют выбросы предприятий черной металлургии и энергетических установок.

Таблица 3.3

Заболееваемость населения по субъектам РФ
на 1000 человек населения

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2009/ 2003, %
Российская Федерация	748, 6	744, 9	745, 9	763, 9	771, 0	772, 0	802, 5	+7,2
Централь- ный ФО	733, 2	720, 9	705, 5	718, 3	722, 8	726, 9	760, 2	+3,7
Москва	725, 6	711, 7	706, 3	717, 2	723, 8	731, 9	761, 1	+4,9
Моск. область	646, 1	324, 9	607, 3	621, 5	639, 4	636, 7	679, 8	+5,2
Северо- Западный ФО	762, 8	749, 9	763, 1	805, 5	805, 5	833, 1	878, 0	+15,1
Санкт- Петербург	688, 3	682, 8	742, 2	801, 6	825, 6	877, 6	915, 7	+33,0
Лен. область	548, 6	524, 7	529, 7	541, 7	524, 5	557, 8	584, 7	+6,6
Южный ФО	643, 1	651, 8	656, 4	655, 5	655, 4	653, 2	687, 9	+7,0
Приволжс- кий ФО	798, 2	799, 6	809, 2	837, 3	852, 6	852, 0	885, 1	+10,9
Уальский ФО	778, 4	774, 1	779, 9	802, 5	813, 1	799, 7	820, 6	+5,4
Сибирский ФО	775, 8	776, 6	777, 0	801, 5	809, 1	799, 8	833, 5	+7,4
Дневосточ- ный ФО	769, 2	758, 6	765, 0	784, 5	784, 5	788, 7	837, 4	+8,9

* Росстат. Социальное положение и уровень жизни населения России. 2010: Стат. сб. – М., 2010 (табл. 10.31).

В районах расположения химической и нефтехимической промышленности широко распространены аллергические заболевания (дерматиты, астмоидные бронхиты, бронхиальная астма и т.п.).

За последние годы установлены факты влияния тяжелых металлов, содержащихся в выбросах предприятий металлургической промышленности, на детородную функцию и эмбриональное развитие.

Загрязнение почв тяжелыми металлами.

Карта загрязнения почв тяжелыми металлами представлена на рис. 3.1.

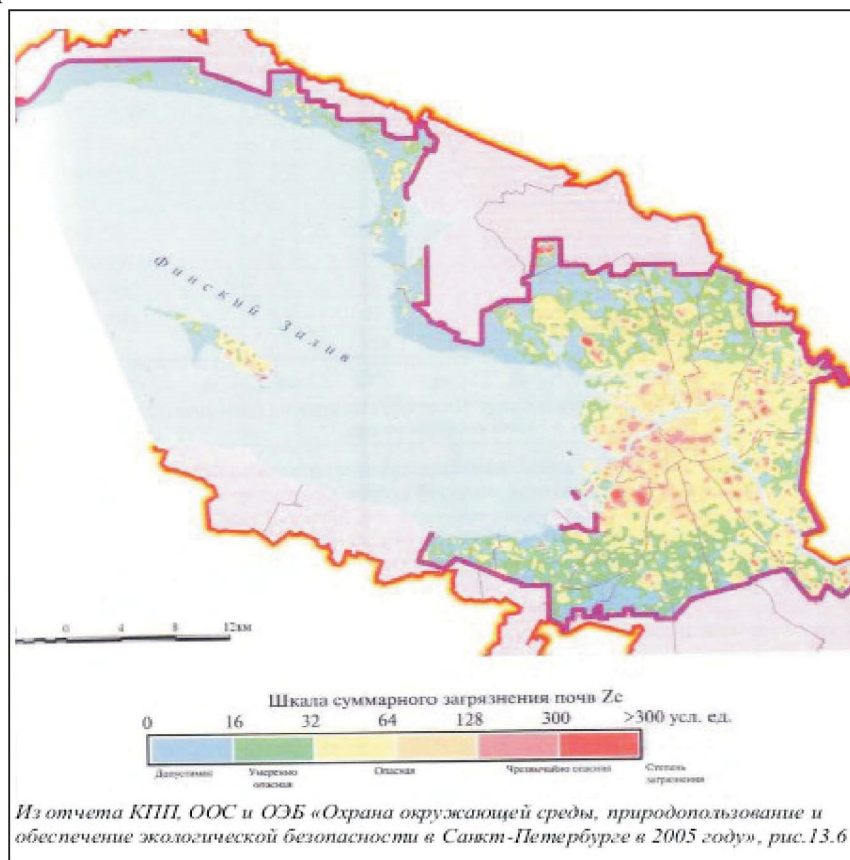


Рис. 3.1. Загрязнение почв тяжелыми металлами

У работников промышленных предприятий имеют место наиболее высокие показатели как первичного, так и вторичного бесплодия.

Среди работающих в нефтехимической промышленности, несмотря на более строгий профотбор и молодой возраст, распространенность женского бесплодия почти в 2 раза превышает среднее значение по выборке.

В городах, где содержание тяжелых металлов в воздухе значительно превышает ПДК, случаи токсикозов у женщин встречаются в 2 раза чаще, чем в городах с относительно чистой атмосферой.

В современных условиях значительная часть родителей подвержена влиянию стрессов: стрессы во время беременности отмечают около 45 % матерей (при этом нормальное течение беременности наблюдается только у 28,9 %).

В результате изучения распространенности врожденных пороков развития у детей в крупных индустриальных центрах с развитой химической, нефтехимической и машиностроительной промышленностью установлено, что они отмечаются у 108–152 новорожденных на 10 000 родов, в то время как в сельской местности этот показатель составляет 39–54.

Кривые заболеваемости детского населения РФ по России в целом, в Москве и Санкт-Петербурге показаны на рис. 3.2.

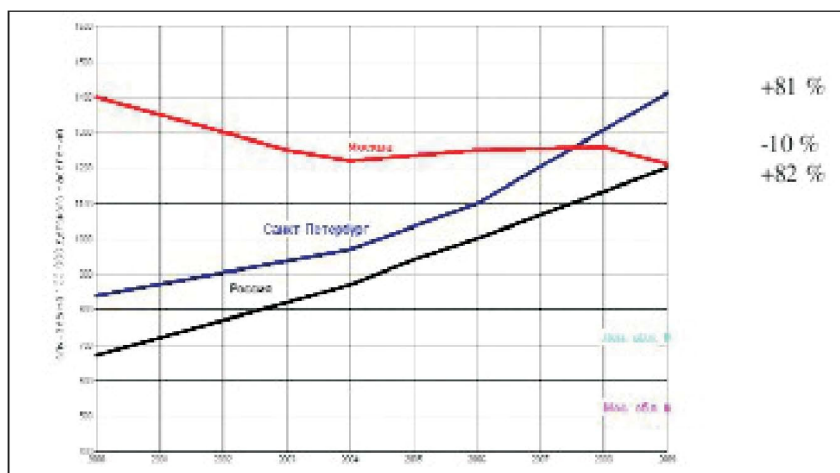


Рис. 3.2. Заболеваемость детского населения (8-14 лет).
Врожденные аномалии (по данным Минздравсоцразвития РФ)

В экологически неблагоприятных городах наблюдается значительное увеличение числа подростков, страдающих субатрофическими заболеваниями верхних дыхательных путей. Данные процессы являются патологией, мало характерной для детей, и встречаются обычно у взрослых, работающих в условиях вредного производства. Наличие большого числа школьников с субатрофическими фарингитами, проживающих в районе ТЭЦ, по-видимому, объясняется длительным воздействием промышленных выбросов.

Результаты клинико-эпидемиологических исследований связывают с экологическими факторами рост аллергических заболеваний и хронических болезней органов дыхания у детей (по отдельным территориям от 28,1 % до 45,2 % соответственно). В условиях промышленных городов с более высокой антропогенной нагрузкой выявляется в 1,3 раза меньше здоровых детей в возрасте до 7 лет, в 1,5 раза больше часто болеющих детей, а также детей с функциональными отклонениями со стороны различных органов и систем.

Кривые заболеваемости населения РФ (новообразования) по России в целом, Москве и Санкт-Петербургу указаны на рис. 3.3.

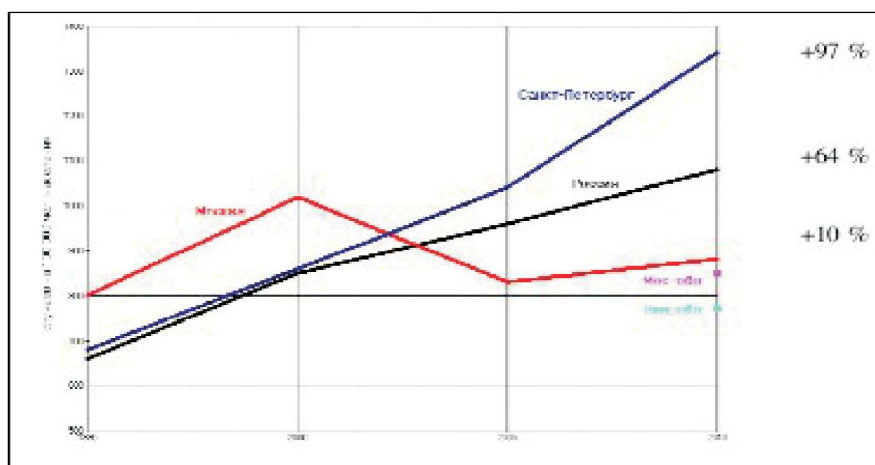


Рис. 3.3. Заболеваемость населения России. Новообразования (по данным Минздравсоцразвития РФ)

Постоянное шумовое воздействие на население города способствует также развитию нейроциркуляторного синдрома, преимущественно по гипертоническому типу. Во многих работах отечественных авторов выявлено неблагоприятное воздействие шума в сочетании с химическими агентами на угнетение естественного иммунитета, повышение заболеваемости.

Специалисты подсчитали, что примерно в 30 % случаев преждевременного старения горожан повинен шум, отнимающий у человека как минимум 5–10 лет жизни. Именно избытком шума вызываются 4 из 5 случаев головной боли, 1 из 4 неврологических заболеваний. Шум имеет способность накапливаться в организме и вызывать самые разные отклонения в здоровье.

Среди причин заболеваемости и смертности населения России, как и в других странах, все возрастающее значение приобретает аллергия населения, причем не только от факторов внешней, но и внутрижилищной среды.

Установлено, что в жилых и общественных зданиях человек подвергается комплексному воздействию большой группы химических веществ в связи с тем, что в зданиях формируется особая, присущая только им воздушная среда, которая находится в сложной зависимости от состояния атмосферного воздуха и интенсивности внутренних источников загрязнения.

Общий уровень химического загрязнения воздуха внутри зданий превосходит уровень загрязнения атмосферного воздуха в 1,5–4 раза в зависимости от района размещения и интенсивности атмосферных внутрижилищных источников загрязнения.

Одними из самых значимых (80 %) источников химического загрязнения воздушной среды в жилых и общественных зданиях являются строительные и отделочные материалы.

Здоровый организм постоянно обеспечивает оптимальное функционирование всех своих систем в ответ на любые изменения окружающей среды, например, перепады температуры, атмосферного давления, изменение содержания кислорода в воздухе, влажности и т. д.

Сохранение оптимальной жизнедеятельности человека при взаимодействии с окружающей средой определяется тем, что для его

организма существует определенный физиологический предел выносливости по отношению к любому фактору среды, и превышение этого фактора неизбежно будет оказывать угнетающее влияние на здоровье человека.

Определить долю влияния каждого из этих факторов сложно, так как все они взаимосвязанные. Основные факторы, сказывающие влияние на здоровье населения: образ жизни, (экологическая и социально-экономическая обстановка, биологические факторы (наследственность), – взаимосвязаны и во многом модифицируются политикой в области охраны здоровья населения, которая реализуется, прежде всего, через систему здравоохранения.

Охрана здоровья населения, согласно определению, данному в основах законодательства РФ об охране здоровья граждан – это совокупность мер политического, экономического, правового, социального, культурного, научного, медицинского, санитарно-гигиенического и противоэпидемического характера, направленных на сохранение и укрепление физического и психического здоровья каждого человека, поддержание его долголетней активной жизни, предоставление ему медицинской помощи в случае утраты здоровья.

Для реализации программ в области охраны здоровья создаются органы управления здравоохранением, целью которых является улучшение здоровья населения, а их деятельность охватывает не только оказание медицинской помощи заболевшим, но и включает реализацию программ общественного здоровья по профилактике заболеваний, а также координацию межведомственных программ по повышению приверженности населения к здоровому образу жизни.

Ответственность системы здравоохранения определяет и более высокую степень ее влияния на здоровье населения. Если обсуждать воздействие на здоровье граждан только медицинской помощи, то следует иметь в виду, что в странах с развитой рыночной экономикой (в которых здравоохранение хорошо финансируется, и населению обеспечивается практически полный набор всех возможных медицинских услуг) дополнительное увеличение финансирования системы может привести к относительно небольшому эффекту по сравнению со странами, где есть резервы роста в этом направлении.

Например, в РФ увеличение финансирования и повышение эффективности деятельности системы здравоохранения в большей степени повлияют на улучшение здоровья, чем это произойдет в «старых» странах ЕС.

3.1.2. Влияние городской среды на здоровье населения

Важное место по влиянию на здоровье занимает состояние среды жизнедеятельности человека (не менее одной трети заболеваний определяется неблагоприятными воздействиями окружающей среды). В результате интенсивного антропогенного воздействия в городах, и прежде всего в крупных, образуется новая жизненная сфера, которая по многим параметрам не соответствует условиям нормальной жизнедеятельности человека.

В целом, кризисный характер взаимоотношений городов с окружающей средой можно определить как несоответствие масштабов урбанизации и индустриализации масштабам природоохранных мер по предотвращению и нейтрализации вредных экологических последствий. Человек как элемент природы является частью сложной системы «природа – общество».

Все элементы природы представляют собой окружающую среду. В понятие «окружающая среда» не входят созданные человеком предметы (здания, автомобили и т. д.), так как они окружают отдельных людей, а не общество в целом. Однако участки природы, измененные деятельностью человека (города, сельскохозяйственные угодья, водохранилища, лесополосы) входят в окружающую среду, так как создают среду общества.

Понятие «окружающая среда» включает совокупность природных и антропогенных факторов. Последние представляют собой факторы, порожденные человеком и его хозяйственной деятельностью и оказывающие преимущественно негативное воздействие на человека. Структура окружающей среды условно может быть разделена на:

- природные (механические, физические, химические и биологические);
- социальные элементы среды (труд, быт, социально-экономический уклад, информация).

Природные факторы влияют своими физическими свойствами (гипобария, гипоксия; усиление ветрового режима; солнечной и ультрафиолетовой радиации; изменение ионизирующей радиации, электростатического напряжения воздуха и его ионизации; колебания электромагнитного и гравитационного полей; усиление жесткости климата и т. д.).

Природные геохимические факторы оказывают влияние на человека аномалиями качественного и количественного соотношения микроэлементов в почве, воде, воздухе, а, следовательно, уменьшением разнообразия и аномалиями соотношений химических элементов в сельскохозяйственных продуктах местного производства.

Действие природных биологических факторов проявляется в изменениях макрофауны, флоры и микроорганизмов, наличии эндемических очагов бо животного и растительного миров, а также в появлении новых аллергенов естественно-природного происхождения.

Группа социальных факторов тоже обладает определенными свойствами, которые могут сказаться на условиях жизни человека и состоянии его здоровья. Так, например, социально-экономические факторы являются определяющими и обусловлены производственными отношениями. К ним относятся нормативно-правовые факторы (законодательство о труде и практика государственного и общественного контроля над его соблюдением); социально-психологические факторы, которые могут быть охарактеризованы отношением работника к труду, специальности и ее престижу, психологическим климатом в коллективе; экономические факторы (материальное стимулирование, система льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях).

Технические и организационные факторы оказывают воздействие на создание материально-вещественных условий труда (средства, предметы и орудия труда, технологические процессы, организация производства и т. д.). Естественно-природные факторы характеризуют воздействие на работников климатических, геологических и биологических особенностей местности, где протекает работа.

В реальных условиях этот сложный комплекс факторов, формирующих условия труда, объединен многообразными взаимными связями. Быт оказывает влияние через жилище, одежду, питание,

водоснабжение, развитость инфраструктуры сферы обслуживания, обеспеченность отдыхом и условиями его проведения и т. п. Социально-экономический уклад воздействует на человека через социально-правовое положение, материальную обеспеченность, уровень культуры и образование. Приведенная выше структура факторов, формирующих окружающую среду, с наглядностью показывает, что изменение в уровнях воздействия любого из перечисленных факторов может привести к нарушениям в состоянии здоровья.

Человек в течение всей своей жизни находится под постоянным воздействием множества факторов окружающей среды – от экологических до социальных.

3.1.3. Роль Всемирной организации здравоохранения в европейской сети «Здоровые города»

Европейские здоровые города и национальные сети таких городов во многом определяют характер развития международного сообщества, выполняя роль лидеров и внося значительный вклад в здоровье населения и устойчивое развитие.

Принципы европейского движения ВОЗ «Здоровые города» во многом определяют позицию многих европейских городов, которые поддерживают политиков, государственные секторы и другие ведомства в реализации стратегий и действий, направленных на решение возрастающих проблем здравоохранения в городах. Движение «Здоровые города» – это активный и динамичный процесс.

Оно обеспечивает условия для использования инновационных и творческих путей решения как традиционных, так и новых проблем здравоохранения и служит той концептуальной основой, которая является источником вдохновения, опыта и знаний для европейских городов, стремящихся внести свой вклад в улучшение здоровья населения.

Содержание, организационная структура и практические подходы каждого пятилетнего этапа европейской сети ВОЗ «Здоровые города» формировались на основе: новых стратегий ВОЗ; приоритетных

вопросов здравоохранения на уровне городов и местных сообществ; уроков и опыта предыдущих этапов; новых научных данных о детерминантах здоровья и эффективности мер общественного здравоохранения; изменений в социальных и политических условиях Европейского региона.

Европейская сеть ВОЗ «Здоровые города» особенно подчеркивает важность того, чтобы практическая работа проводилась с применением самых передовых концепций и методик, создающих возможности для систематической и инновационной работы. Государства – члены европейского региона ВОЗ приняли ряд обязательств по широкому кругу вопросов, включающих укрепление систем здравоохранения, борьбу с эпидемией ожирения, борьбу с эпидемией неинфекционных заболеваний, а также повышение готовности к устранению тех последствий, которые изменение климата оказывает на здоровье людей.

Сеть «Здоровые города» последовательно и активно разрабатывает подходы, помогающие более эффективно осуществлять стратегии ВОЗ на уровне городов и местных сообществ. Они обладают значительным потенциалом лидерства в таких областях, как охрана здоровья населения, создание предпосылок для более здорового образа жизни и управления на основе широкого привлечения общественности, стимулирование межсекторальной деятельности. Более того, в периоды экономических спадов городские органы управления выполняют важнейшую роль защитников здоровья наиболее уязвимых групп населения.

На всех этапах развития движения «Здоровые города» (с 1988 г.) в основу в его деятельности положены четыре важнейших принципа:

- улучшение детерминантов здоровья, повышение справедливости в отношении здоровья и реализация принципов достижения здоровья для всех;
- обеспечение согласованности и продвижения приоритетов общественного здравоохранения на европейском и глобальном уровнях;
- повышение значимости вопросов здравоохранения в политической и социальной повестке городов;
- содействие оптимальному управлению и интегрированному планированию в интересах здоровья.

Европейская сеть ВОЗ «Здоровые города» имеет шесть стратегических целей:

1) способствовать стратегиям и действиям в интересах здоровья и устойчивого развития на местном уровне и в рамках всего европейского региона ВОЗ с уделением особого внимания детерминантам здоровья, малообеспеченным слоям населения и потребностям уязвимых групп;

2) укреплять на национальном уровне роль здоровых городов применительно к стратегиям развития здоровья, общественного здравоохранения и городского благоустройства на основе сотрудничества всех заинтересованных сторон на национальном и местном уровнях;

3) разрабатывать политику и накапливать практический опыт, проверенные фактические данные, знания и методы, которые можно использовать для улучшения здоровья жителей всех городов региона;

4) содействовать развитию солидарности, сотрудничества и рабочих связей между европейскими городами и сетями, а также с городами и сетями, участвующими в движении «Здоровые города», в других регионах ВОЗ;

5) играть активную роль в продвижении интересов здоровья на европейском и глобальном уровнях посредством развития партнерских отношений с другими учреждениями, занимающимися вопросами городской жизни, а также с сетями органов местного самоуправления;

6) облегчение доступности европейской сети ВОЗ «Здоровые города» для всех государств – членов европейского региона.

В Загребской декларации по здоровым городам определены принципы, цели и приоритеты пятого этапа европейской сети ВОЗ «Здоровые города». Общей темой этого этапа является учет интересов здоровья и справедливости в отношении здоровья во всех местных стратегиях.

Концепция «Учет интересов здоровья во всех стратегиях» основывается на признании того, что здоровье населения не является просто продуктом деятельности сектора здравоохранения, а во многом определяется стратегиями, программами и действиями вне сектора здравоохранения. Вопросам здоровья и благополучия населения придается все большее внимание в самых различных секторах общества.

Убедительные данные показывают, что действия секторов, относящихся к здравоохранению, оказывают значительное влияние, как на факторы риска основных болезней, так и на детерминанты здоровья.

Концепция «Учет интересов здоровья во всех стратегиях» касается любых стратегий, в том числе в таких областях, как транспорт, жилищное и городское развитие, окружающая среда, образование, сельское хозяйство, финансирование, налогообложение, экономика.

Более того, важность концепции «Учет интересов здоровья во всех стратегиях» имеет большое значение не только для работников здравоохранения или для учреждений и структур на национальном уровне. Она имеет огромный потенциал для улучшения здоровья населения на местном уровне, способствуя повышению руководящей роли органов местного самоуправления в области здравоохранения.

Концепция «Учет интересов здоровья во всех стратегиях» представляет собой горизонтальный подход, направленный на то, чтобы в стратегиях и планах всех секторов общества приоритетное внимание уделялось интересам здоровья и благополучия населения. работа по улучшению детерминантов здоровья не будет всеобъемлющей без четкого обязательства принять меры для устранения неравенства в отношении здоровья.

На пятом этапе развития европейской сети «Здоровые города» будут приняты меры для учета интересов здоровья и справедливости в отношении здоровья, основываясь на выводах и рекомендациях глобальной комиссии по социальным детерминантам здоровья.

Предусматривается, что города будут систематически содействовать активному участию и сотрудничеству различных секторов в работе, направленной на улучшение здоровья населения. Они будут разрабатывать, анализировать и внедрять меры, способствующие межсекторальному сотрудничеству в интересах здоровья и справедливости в отношении здоровья, методы планирования, поддерживающие интеграцию, а также механизмы, поддерживающие вовлечение гражданского общества.

Все города – члены европейской сети ВОЗ «Здоровые города» (на V этапе) будут работать в данной области, уделяя при этом особое

внимание действиям, направленным на улучшение социальных детерминантов здоровья и устранение неравенства в отношении здоровья.

Деятельность городов в области здравоохранения будет, как и прежде, ориентирована на составление и применение профилей здоровья, интегрированное планирование в интересах здоровья и устойчивое развитие. В это время города смогут сконцентрировать усилия на создании и поддержании стратегических партнерств в интересах здоровья и создании платформы, побуждающей все секторы работать так, чтобы это способствовало повышению уровня здоровья и качества жизни населения.

Городам будет предложено применять основанные на фактических данных меры, а также изучать инновационные подходы, которые могут изменить поведение людей, включая методы социального маркетинга. Оценка влияния на здоровье – это важный инструмент анализа того воздействия, которое стратегии и планы различных секторов оказывают на здоровье населения.

Концепция городского плана развития здоровья (или эквивалента такого плана), в которой ставится акцент на V этап (2009–2013) европейской сети ВОЗ «Здоровые города»: цели и требования к участникам в интегрированном планировании и стратегическом мышлении, – продолжает оставаться научно обоснованной и желательной.

При реализации V этапа европейской сети ВОЗ «Здоровые города» будут тщательно учитываться разнообразие и специфические особенности городов. в соответствии с зонтичным подходом, используемым на данном этапе, города могут анализировать свои собственные приоритеты и выбирать те приоритетные вопросы, решение которых позволит обеспечить максимальное улучшение здоровья жителей этих городов.

Помимо концепции учета интересов здоровья и справедливости в отношении здоровья во всех стратегиях особое внимание на V этапе развития сети будет уделено трем основным приоритетам, которые представляют собой отправные точки для воздействия на важные

аспекты городской среды. Все приоритеты этого этапа взаимосвязаны, взаимозависимы и дополняют друг друга.

В рамках этих приоритетов города смогут определить те вопросы, которые имеют для них наибольшую актуальность. Масштабы стратегической деятельности по каждому из этих основных приоритетов являются очень широкими. Для каждого из трех основных приоритетов приводится ряд важных вопросов, перечень которых не является ни исчерпывающим, ни директивным по своему характеру.

Однако приведенные в нем вопросы указывают на те аспекты, которым городам следует уделить самое серьезное внимание при принятии решения о том, что должно быть сделано по каждому из этих приоритетов и как определить свои собственные приоритеты.

Пятый этап сети позволит городам действовать на стратегическом и политическом уровне, побуждая и стимулируя город в целом принимать активные усилия по улучшению здоровья людей как одной из основных ценностей общества, а также предпринимать практические и оперативные меры по широкому кругу вопросов общественного здравоохранения.

Города будут иметь возможность принять меры для выполнения как старых, так и новых приоритетных задач здравоохранения систематическим образом и с использованием подходов, основывающихся на самых передовых концепциях общественного здравоохранения. Все города – члены сети как индивидуально, так и коллективно, приложат усилия для решения задач, относящихся к основополагающей теме, и к трем основным приоритетам.

Первый основной приоритет – благоприятная и поддерживающая среда обитания.

Здоровый город – это, прежде всего, город, благоприятный для жизни всех его жителей, где учитываются и удовлетворяются их разнообразные потребности и ожидания и созданы условия для их поддержки и социальной сплоченности.

При этом рассматриваются следующие вопросы:

1. Лучшие условия для всех детей: оказание педиатрической помощи детям раннего возраста, оказание поддержки всем молодым

людям и принятие систематических усилий для улучшения жизни детей. Инвестирование в развитие детей раннего возраста – это один из лучших способов уменьшения неравенства в отношении здоровья.

2. Города, благоприятные для пожилых людей: внедрение стратегий и комплексных планов действий, направленных на удовлетворение медико-санитарных потребностей пожилых. Особое внимание уделяется таким аспектам, как широкое участие, расширение прав и возможностей, независимый образ жизни, поддерживающая и безопасная физическая и социальная среда обитания, доступные услуги и поддержка.

3. Мигранты и социальная сплоченность: систематическая работа по удовлетворению медико-санитарных и социальных потребностей мигрантов, а также содействие социальной сплоченности, толерантности и пониманию культурных различий.

4. Активная гражданская позиция: обеспечение эффективной инфраструктуры для участия местных сообществ и расширение их прав и возможностей, используя методы развития местных сообществ как катализатор для деятельности и содействия развитию социальных контактов, связей и сетей.

5. Службы здравоохранения и социального обеспечения: пропаганда, продвижение и оказание поддержки развитию высококачественных служб здравоохранения и социального обеспечения, которые гибко реагируют на нужды населения, доступны для всех и основаны на систематической оценке потребностей населения – особенно его уязвимых групп.

6. Грамотность в вопросах здоровья: разработка и реализация программ укрепления грамотности населения в вопросах здоровья. Это означает степень способности индивидуума получать, обрабатывать и понимать основную информацию, относящуюся к состоянию здоровья и медицинским услугам, которая необходима для принятия правильных решений в отношении сохранения и укрепления своего здоровья.

Второй основной приоритет – здоровая жизнь.

Здоровый город обеспечивает возможности и условия, которые поддерживают здоровый образ жизни.

Ниже представлены основные положения сформулированного приоритета.

1. Профилактика неинфекционных болезней: активизация усилий и укрепление местных партнерств для борьбы с эпидемией неинфекционных и хронических болезней с помощью интегрированных подходов, направленных на устранение факторов риска и социальных детерминантов этих болезней среди населения в целом.

2. Местные системы здравоохранения: наращивание потенциала местных систем здравоохранения, включая службы общественного здравоохранения и первичной медико-санитарной помощи в целях предупреждения, борьбы и лечения сердечно-сосудистых, онкологических и респираторных болезней и болезней, связанных с употреблением алкоголя.

3. Города без табака: внедрение и обеспечение соблюдения политики по запрету курения в общественных и рабочих местах в масштабах всего города.

4. Алкоголь и наркотики: разработка межсекторальных планов действий по предупреждению злоупотребления алкоголем и психоактивными средствами.

5. Активный образ жизни: обеспечение того, чтобы в любых стратегиях и планах городского развития приоритетное внимание уделялось мерам, направленным на содействие активному образу жизни, физической активности и пешеходному движению.

6. Здоровый рацион: обеспечение равного доступа к здоровой пище и повышение информированности о здоровых привычках питания.

7. Насилие и травматизм: внедрение стратегий и планов, относящихся ко всем аспектам насилия и травматизма в городах, включая насилие по отношению к женщинам, детям и пожилым, а также дорожно-транспортные происшествия и бытовой травматизм.

8. Здоровые условия окружающей среды: оказание поддержки программам содействия здоровому образу жизни и психическому благополучию людей, которые будут реализовываться в таких средовых условиях повседневной жизни людей, как местные сообщества, школы и места работы.

9. Благополучие и счастье: расширение понимания факторов и условий, поддерживающих благополучие и счастье людей, уменьшающих стрессы и повышающих устойчивость местных сообществ, а также изучение этих факторов и условий и содействие их улучшению.

Третий основной приоритет: окружающая среда и дизайн городов, благоприятные для здоровья.

Здоровый город обеспечивает такую природную и антропогенную среду, которая стимулирует, способствует и поддерживает здоровье, отдых, благополучие, безопасность, социальные взаимодействия, мобильность, чувство гордости и культурную идентичность всех жителей, а также доступна для них и удовлетворяет их потребности.

Выделим основные направления данного приоритета:

1. Здоровое городское планирование: учет интересов здоровья при разработке и осуществлении процессов, программ и проектов городского планирования, а также обеспечение необходимого потенциала, ресурсов и политической и институциональной приверженности для достижения этой цели с уделением особого внимания таким вопросам, как генеральное планирование, транспортная доступность и планирование на местном уровне.

2. Жилье и благоустройство городов: использование методов планирования и дизайна для создания интегрированных транспортных систем, улучшение жилищных условий всех граждан, разработка и реализация проектов благоустройства городов в интересах здоровья, а также расширение доступа к благоустроенным зеленым зонам для отдыха и физической активности.

3. Здоровый транспорт: улучшение доступности мест работы, учебы и проживания посредством создания для всех людей, включая детей, молодежь и людей с ограниченной мобильностью, возможности достигать места назначения без использования автомобиля.

4. Изменение климата и чрезвычайные ситуации в области общественного здравоохранения: преодоление тех последствий для здоровья жителей городов, которые связаны с изменением климата; повышение готовности к чрезвычайным ситуациям в области

общественного здравоохранения и принятию ответных мер; тщательный мониторинг ситуации, связанной с такими глобальными изменениями, как глобализация экономики и свободное передвижение населения.

5. Безопасность и защищенность населения: обеспечение того, чтобы планирование и дизайн городов и жилых кварталов способствовали социальным взаимодействиям, повышению чувства безопасности и защищенности, а также созданию условий для легкого и удобного передвижения всех людей, особенно молодежи и пожилых людей.

6. Шум и загрязнение окружающей среды: продвижение и внедрение подходов, которые защищают здоровье людей, особенно детей, от токсических и иных вредных для здоровья воздействий, включая загрязнители воздуха внутри и вне помещений, табачный дым в рабочих и общественных местах, а также шум.

7. Здоровый городской дизайн: создание социально поддерживающей среды, а также условий и инфраструктуры, способствующих пешеходному и велосипедному движению. Содействие развитию специфических и многогранных культурных аспектов дизайна каждого города и содействие таким городским дизайнам, которые позволяют удовлетворять ожидания всех граждан в отношении безопасности, доступности, комфорта и активного образа жизни.

8. Творчество и удобство жизни: стимулирование стратегий и культурных мероприятий и инициатив, которые способствуют развитию творчества и вносят вклад в дальнейшее развитие процветающих обществ посредством наращивания человеческого и социального капитала, повышения социальной сплоченности и стимулирования социальных перемен.

В течение всех пяти лет этого этапа города-участники должны придерживаться определенных подходов и осуществлять определенные виды деятельности. Прежде чем заявлять о своей готовности к работе по указанным выше приоритетам, городам следует обеспечить политическую поддержку и адекватные ресурсы, а также создать структуры, необходимые для достижения целей движения «Здоровые города».

Чтобы быть членами европейской сети ВОЗ «Здоровые города», они также должны быть готовы сотрудничать и обмениваться информацией с другими городами европейского региона.

Ниже приводится 10 конкретных требований, предъявляемых к членам европейской сети ВОЗ «Здоровые города»:

1. Устойчивая поддержка на местах: необходимо, чтобы городские органы власти, а также ключевые руководители других секторов оказывали устойчивую поддержку принципам и целям этого движения. Заявки городов должны сопровождаться письмом-обязательством от мэра города или ведущего городского политика и резолюцией городского совета, поддерживающей участие города в пятом этапе движения и выражающей готовность к партнерскому сотрудничеству с различными заинтересованными сторонами.

2. Координатор и группа управления: для осуществления инициативы «Здоровые города» нужны координатор (на полный рабочий день), свободно владеющий английским языком, а также служба административной и технической поддержки. Каждый город должен также иметь группу управления, включающую политических лидеров и представителей руководства ключевых секторов, необходимых для выполнения требований V этапа.

3. Городской профиль здоровья: городские профили здоровья представляют собой очень ценный метод анализа факторов, влияющих на здоровье жителей, а также способствуют выявлению и пониманию неравенств в отношении здоровья, существующих в рамках города. Все города, участвующие в данном движении, должны подготовить городской профиль здоровья. Для городов, являющихся новыми членами сети, это может означать подготовку нового доклада по здоровью города в соответствии с руководством ВОЗ по составлению городского профиля здоровья. Города, которые подготовили такой профиль в прошлом, должны составить обновленную версию профиля для V этапа. Эти профили следует активно использовать как источник информации в процессе городского планирования, так и для выявления изменений показателей здоровья в городе. На V этапе городам следует обеспечить, чтобы максимально возможное внимание при подготовке профилей уделялось неравенству в отношении здоровья и состоянию здоровья уязвимых групп населения.

4. Интегрированное планирование в интересах здоровья: для выполнения задач и приоритетов V этапа городам нужно предпринимать

систематические усилия с помощью механизмов и процессов, поддерживающих формирование всестороннего видения здоровья и интегрированных методов планирования, основывающегося на вкладе различных секторов. Города-участники должны продемонстрировать прогресс в процессах интегрированного стратегического планирования в интересах здоровья в рамках реализации приоритетов V этапа. Это должно включать городской план развития здоровья или другой эквивалентный документ или набор таких документов. Такие планы являются стратегическими документами, содержащими всестороннее описание конкретных и систематических усилий города по улучшению здоровья жителей.

Они содержат видение ценности города, а также стратегию реализации этого видения и основываются на вкладе многочисленных государственных и негосударственных секторов и учреждений. Разработанные планы обеспечивают структурную и оперативную основу для развития партнерств во имя здоровья и для достижения целей повышения здоровья и справедливости в отношении здоровья в рамках всех местных стратегий.

Форма и содержание городских планов развития здоровья различаются в соответствии с конкретными условиями каждого города и накопленным опытом в области городского планирования в интересах здоровья.

5. Партнерство: города должны работать в партнерстве с ВОЗ и друг с другом в качестве «испытательных площадок» для развития знаний, методов и экспертизы, способствующих выполнению общей задачи и основных приоритетов пятого этапа. Это предусматривает необходимость разработки и осуществления в рамках городов программ деятельности, относящихся к основным приоритетам. Города также должны принимать участие в более широкой деятельности европейской сети ВОЗ «Здоровые города» и в ее тематических подструктурах, а также вносить вклад в распространение знаний и разработанных результатов.

6. Нарращивание потенциала: городам следует создать для отдельных граждан, политиков и организаций обучающую среду, содействующую достижению целей повышения здоровья и справедливости в отношении здоровья в рамках всех местных стратегий. Города будут инвестировать

в стратегию развития потенциала, задачи которой будут включать следующее:

- углубление понимания того, как социальные детерминанты здоровья влияют на здоровье и справедливость в отношении здоровья;
- формирование фактических данных и выработку согласия относительно показателей здоровья и справедливости в отношении здоровья, которые необходимы для измерения деятельности;
- разработку систем управления знаниями и инновационных методов и путей оценки воздействия на здоровье.

7. Участие в совещаниях европейской сети ВОЗ «Здоровые города»: города должны взять на себя формальное и политическое обязательство в том, что координатор проекта и ответственный политический деятель будут посещать рабочие совещания, встречи и конференции европейской сети ВОЗ. На каждом совещании город должен быть представлен, по крайней мере, координатором и ответственным политическим деятелем.

8. Участие в совещаниях мэров: города должны обеспечить участие своего мэра (или ведущего городского политика) во всех совещаниях мэров, проводимых в течение V этапа.

9. Участие в мероприятиях, способствующих развитию связей и контактов: города должны принимать активное участие в различных мероприятиях, способствующих развитию связей и контактов. Это включает оказание активной поддержки национальной сети здоровых городов и участие по крайней мере в одной из тематических подсетей. города должны быть подключены к интернету, а также иметь технические возможности для участия в телеконференциях.

10. Механизмы мониторинга и оценки: города должны иметь механизмы мониторинга и оценки, позволяющие непрерывно отслеживать ход работы и составлять ежегодные отчеты для ВОЗ. Предполагается, что города будут принимать активное участие во всех процедурах внешней оценки, инициируемых ВОЗ.

В перспективе европейская сеть ВОЗ «Здоровые города» будет иметь три составляющие:

1. Планируется, что общее количество членов сети возрастет до 100 городов. Руководство и координация деятельностью европейской сети осуществляется ВОЗ при поддержке консультативного комитета сети.

2. Национальные сети здоровых городов являются важным ресурсом, как для своих стран, так и для ВОЗ, которые представляют неотъемлемую часть европейского движения «Здоровые города». Аккредитованные города должны принимать активное участие в развитии и поддержке своих национальных сетей и также должны быть членами национальной сети здоровых городов, если таковая имеется.

3. Подсети и целевые и рабочие группы: в течение V этапа развития сети будет создан (или укреплен) ряд механизмов для групп, имеющих общие интересы в отношении того или иного приоритета, которые должны помогать аккредитованным городам и городам – членам национальных сетей успешно выполнять требования пятого этапа. В частности, они будут помогать разработке технических руководств и учебных материалов, организовывать и проводить учебные курсы, а также выполнять функции платформы для городов, проявляющих большую приверженность работе, относящейся к определенным областям и вопросам.

Стратегическое и техническое руководство работой на протяжении всего этапа будет обеспечивать ВОЗ, основываясь при этом на поддержке:

- сотрудничающих центров ВОЗ;
- тематических подсетей; экспертов в различных областях;
- консультативных комитетов ВОЗ.

Предполагается, что ряд подразделений и программ ВОЗ будут оказывать прямую техническую поддержку европейской сети ВОЗ «Здоровые города». Внешние учреждения, располагающие соответствующим опытом и экспертизой, будут выполнять функции секретариата европейской сети ВОЗ на V этапе.

Развитие связей и контактов является одним из ключевых составляющих той дополнительной пользы, которую европейская сеть ВОЗ приносит городам-членам. Благодаря расширению связей и контактов появляются широкие возможности для обучения, обмена опытом и совместной деятельности, а также возможности для оказания взаимной поддержки и шефской помощи, для информационно-разъяснительной деятельности и развития ресурсов.

В ходе реализации V этапа особое внимание будет уделено укреплению и расширению творческих методов взаимодействия и коммуникации с помощью электронных технологий, наращивания потенциала и развития методических подходов.

Будут осуществляться различные образовательные и учебные мероприятия, содействующие реализации принципов движения «Здоровые города» и проведению оценки эффективности проводимой работы.

Поддержка структур и механизмов европейской сети ВОЗ. В их число входят следующие:

- европейское региональное бюро ВОЗ;
- секретариат европейской сети ВОЗ (состоящий из одного или более внешних учреждений с взаимодополняемыми функциями);
- сотрудничающие центры ВОЗ;
- консультативный комитет сети;
- другие внутренние структуры ВОЗ и внешние партнеры.

Аккредитация городов будет проводиться непрерывно в течение всего этого этапа по мере поступления заявок. Для городов, являвшихся членами европейской сети ВОЗ на IV этапе, процесс аккредитации отличается от процесса, применяемого в отношении городов, которые ранее не были членами этой сети. Одним из условий подачи заявки на аккредитацию города в качестве члена европейской сети ВОЗ является его членство в национальной сети здоровых городов.

Заявка на аккредитацию города в качестве члена сети на V этапе может быть заполнена в онлайн-режиме на сайте европейской сети ВОЗ «Здоровые города». Форма заявки на сайте имеется на английском, немецком, русском и французском языках. Аккредитация городов будет проводиться на непрерывной основе по мере поступления заявок.

Города, аккредитованные в качестве членов европейской сети ВОЗ, будут географически сбалансированы в пределах европейского региона ВОЗ. Число членов европейской сети ВОЗ возрастет до 100 городов, а максимальное число городов от одной страны не будет превышать 12. В целях обеспечения оптимальной географической сбалансированности всех частей Европы может быть рассмотрена возможность отклонения от этих цифр.

В заключение следует остановиться на финансовых обязательствах. В течение периода (2009–2013) все аккредитованные города производят ежегодные финансовые отчисления на счет ВОЗ. Городам – членам сети на предыдущем этапе, подающим заявку на аккредитацию в качестве членов сети на следующем этапе, будет направлен счет-фактура, когда ВОЗ получит письмо о намерениях. городам, которые не были участниками сети ВОЗ на IV этапе, счет-фактура будет направлен после получения от них заявки на участие.

После того как города получают извещения о том, что они были аккредитованы в качестве членов европейской сети ВОЗ, а также после уплаты ими финансового взноса, им будет направлен официальный сертификат ВОЗ об аккредитации в качестве члена на сегодняшнем этапе сети ВОЗ. Финансовые взносы ВОЗ должен использовать для оплаты персонала, технической работы, а также выполнения секретарских и управленческих функций на пятом этапе в соответствии с текущими потребностями, а также процедурами ВОЗ и ее возможностями в плане оказания поддержки здоровым городам.

Аккредитованные города, не уплатившие свой ежегодный финансовый взнос, не будут приглашены на деловое совещание членов сети в этом году.

Все города из стран Европейского Союза, Андорры, Израиля, Исландии, Монако, Норвегии, Сан-Марино и Швейцарии вносят полный финансовый вклад в размере \$ 6000 в год. Города из других стран выплачивают \$ 3500 в год. В исключительных обстоятельствах, если город испытывает трудности с внесением своего финансового взноса, он может обсудить с ВОЗ альтернативные пути внесения необходимого вклада.

3.2. Качество жизни и здоровье человека

3.2.1. Демографическая политика государства и здоровье человека

Демографическая политика – это система мер, осуществляемых государством в отношении населения страны или района, направленных на достижение сознательно поставленных демографических целей повышения или снижения естественного прироста населения. Объектами демографической политики являются население страны в целом или отдельных регионов, социально-демографические группы, когорты населения, семьи определенных типов или стадий жизненного цикла.

Различают:

- прямые государственные меры: ограничение или стимулирование
- законодательным путем миграций, браков, деторождения, планирование подготовки специалистов и др.;
- косвенные государственные меры: повышение уровня жизни, создание системы пособий и льгот для многодетных или малодетных семей, формирование общественного мнения и др.

В широком смысле демографическая политика – это политика в области народонаселения. Историческая цель демографической политики государства – достижение демографического оптимума.

Основные направления демографической политики включают:

- государственную помощь семьям с детьми;
- создание условий для совмещения активной профессиональной деятельности с выполнением семейных обязанностей;
- снижение заболеваемости и смертности;
- увеличение продолжительности жизни;
- улучшение качественных характеристик населения;
- регулирование миграционных процессов;
- урбанизации и расселения и т.п.

Указанные направления должны быть согласованы с такими важными сферами социальной политики, как занятость, регулирование доходов, образование и здравоохранение, профессиональная подготовка,

жилищное строительство, развитие сферы услуг, социальное обеспечение инвалидов, пожилых и нетрудоспособных.

В общем виде цели демографической политики обычно сводятся к формированию желательного режима воспроизводства населения, сохранению или изменению тенденций в области динамики численности и структуры населения.

Меры демографической политики:

1) экономические:

- оплачиваемые отпуска; различные пособия при рождении ребёнка, часто в зависимости от их количества;
- возраст и состояние семьи оцениваются по прогрессивной шкале;
- ссуды, кредиты, налоговые и жилищные льготы – для повышения рождаемости;
- преимущества для малодетных семей – для понижения рождаемости;

2) административно-правовые:

- законодательные акты, регулирующие возраст вступления в брак, разводимость, отношение к абортam и контрацепции, имущественное положение;
- матери и детей при распаде брака, режим труда работающих женщин;

3) воспитательные и пропагандистские:

- формирование общественного мнения, норм и стандартов демографического поведения;
- определение отношения к религиозным нормам, традициям и обычаям;
- политика планирования семьи;
- половое образование молодёжи;
- гласность по вопросам половых отношений.

Проанализируем особенности демографических политик в различных государствах.

Демографическая политика Южной Америки.

Южная Америка характеризуется слабой заселенностью территории. В 2000 г. плотность ее населения составила 13 человек на 1 кв. км (в среднем по Латинской Америке – 18, в странах Карибского

бассейна – 120 человек на 1 кв. км). На самом материке имеются значительные различия в степени заселенности: от 1 человека на 1 кв. км во французской Гвиане до 24 и 28 человек на 1 кв. км в Колумбии и Эквадоре соответственно. Население региона концентрируется главным образом на нагорьях Анд и в некоторых прибрежных районах – на юго-востоке Бразилии, при впадении Ла-Платы в Атлантический океан и др.

В то же время обширные внутренние районы континента заселены редко, а огромные территории, покрытые тропическими лесами в бассейне Амазонки, практически безлюдны.

История развития густонаселенных городов. Возникновение и развитие крупных городских центров на территории Южной Америки началось задолго до ее открытия Колумбом. Столица инков Куско в середине XV в. по численности населения значительно превосходила крупнейший город Европы того времени Лондон. Индейские города несли функции культурных, религиозных и административных центров. Испанские и португальские завоеватели, разрушив индейские города, возводили на их руинах административные и торговые центры, опорные пункты захвата новых территорий.

В XVI–XVIII вв. основываются города в местах добычи полезных ископаемых, транспортные центры, и прежде всего порты, центры сельскохозяйственной колонизации. Планировка всех этих городов была прямоугольной в соответствии со стандартами испанской и португальской архитектуры того времени. Рост городов в колониальную эпоху был медленным, развитию производственных функций городов препятствовала политика метрополий, направленная на сдерживание экономического развития колоний.

Ускорение роста населения южноамериканских городов начинается на рубеже XIX–XX вв., что было связано с интенсификацией межгосударственных и межрайонных экономических связей в регионе и большими масштабами иммиграции. Это относится в первую очередь к портовым городам, где концентрировался иностранный капитал, через которые осуществлялась связь с внешним миром и где оседала значительная часть иммигрантов. Так, население Буэнос-Айреса выросло с 820 тыс. в 1900 г. до 2 млн. 750 тыс. человек в 1940 г., население Рио-

де-Жанейро за то же время увеличилось с 480 тыс. до 1 млн. 650 тыс. человек.

Страны Южной Америки в XX в. характеризуются интенсивным процессом урбанизации. Так, доля городского населения Бразилии повысилась с 1930 по 1977 г. с 28 до 64 %, Венесуэлы – с 30 до 76 %, уровень урбанизированное к концу 70-х годов вырос в Колумбии до 70 %, в Перу – до 66 %. Уругвай, Аргентина и Чили, где доля городских жителей превышает 4/5 в населении, относятся к наиболее урбанизированным странам мира. В то же время в городах Эквадора и Парагвая живет пока еще около 2/5 их населения.

Особенно быстро растут большие города Южной Америки. Если 100 лет назад здесь было всего четыре города с численностью населения более 100 тыс. человек (Буэнос-Айрес, Рио-де-Жанейро, Сантьяго и Лима), то в конце 70-х годов XX в. их насчитывалось 200. Число городов-миллионеров выросло с четырех в 1940 г. до 16 в 1980 г. Агломерации Буэнос-Айреса, Сан-Паулу и Рио-де-Жанейро относятся к числу крупнейших в мире.

Рост населения южноамериканских городов тесно связан с притоком в них сельского населения. Миграции сельских жителей в города значительно деформируют половозрастную структуру их населения в сторону увеличения доли молодых трудоспособных возрастов и женщин. Практически во всех странах в городском населении преобладают женщины (в отличие от городов афро-азиатских стран, где выше доля мужчин). Так, в 90-х годах в городах на каждые 100 женщин приходилось мужчин: в Колумбии – 87, в Перу – 89, в Уругвае – 90, в Эквадоре и Бразилии – 92, в Венесуэле – 95.

Быстрый рост урбанизации в Южной Америке неизбежно сопровождается ростом безработицы и неполной занятости, осложняется жилищной, транспортной, а также экологической проблемами. Сельские жители, прибывающие в города, в основной своей массе не находят постоянной работы и пополняют ряды так называемого маргинального (буквально «лишнего») населения больших городов. Маргинальное население, обитающее в трущобных районах или в «поселках нищеты»,

составляет в некоторых крупных городах до 2/5 общей численности их жителей.

Латинская Америка переживает в настоящее время «демографический бум», и, несмотря на падение рождаемости, большая часть региона состоит из экономически активного населения в возрасте от 15 до 59 лет. Это стало возможным благодаря высокому уровню рождаемости в последние десятилетия. Но «демографический бум» имеет временные ограничения. Потому если сейчас страны Латинской Америки и Карибского бассейна не сумеют должным образом подготовить молодежь в профессиональном отношении, то регион не сможет в будущем эффективно решать проблему старения населения.

Данная проблема требует срочного решения, так как власти остаются в большом долгу перед латиноамериканской молодежью. Вот лишь некоторые тревожные цифры, которые были обнародованы на конференции. Более 30 % девушек в возрасте до 20 лет уже становятся матерями. Один из пяти молодых людей в регионе нигде не учится и не работает. Как ожидается, в 2020 году разрыв между экономически активным населением и пенсионерами значительно увеличится. С каждым годом старение населения будет все более и более заметным.

В некоторых странах, таких как Куба и Чили, число иждивенцев постоянно увеличивается. В Боливии и Гватемале этот процесс менее заметен, лидеры этих стран должны как можно быстрее воспользоваться «золотым шансом», который им дает молодежь.

Демографическая политика Северной Америки.

Массовое заселение Америки англичанами началось в 1620 году, когда туда прибыла религиозная община «отцы-пилигримы». С 1630 по 1643 год на континент прибыло еще 45 тысяч переселенцев и почти половина из них – в Новую Англию. Они были различных религиозных взглядов, национальностей, социального статуса. Подобное разнообразие сохраняется на территории США и по сегодняшний день. К концу XVII века, кроме Массачусетса и Виргинии, в Америке образовалось еще 11 колоний, которые стали прародителями штатов.

Результаты последней переписи населения США, проведенной в 2010 г., вызвали оживленные дискуссии и комментарии. Аналитики и

эксперты сошлись почти в единодушном мнении о том, что американское общество переживает тектонические демографические сдвиги, которые будут иметь огромное политическое и экономическое значение, затрагивая и сферу внешней политики современной глобальной державы.

Согласно результатам переписи, в 2010 году население США достигло 308,7 млн. человек, увеличившись по сравнению с 2000 годом, когда оно составляло 281,4 млн. человек, на 7,3 млн. человек или 9,7 %. Хотя по темпам роста населения среди промышленно развитых стран Запада США по-прежнему занимают лидирующие позиции, в первом десятилетии нового века отмечен самый низкий темп роста населения за последние 70 лет со времен Великой Депрессии 1930-х годов, когда он составил всего 7,3 %.

Темпы роста американского населения в 2000-е годы не идут ни в какое сравнение с рекордными показателями 1950-х годов, которые были почти в два раза выше, достигнув исторического максимума в 18,5 %.

Отмеченное замедление американские аналитики объясняют, прежде всего, экономическими факторами, поскольку на протяжении первой декады нового столетия США пережили две рецессии (в 2001 г. и в 2008-2009 гг.).

Ухудшение динамики большинства экономических показателей в сочетании с кризисом в сфере ипотечного кредитования обернулись и рекордным снижением географической мобильности населения: в 2000-е годы место постоянного жительства ежегодно меняло не более 11 % американцев, что стало самым низким показателем за весь период после Второй мировой войны. В этой связи достаточно указать, что в 1950-е годы место жительства ежегодно меняло более 20 % населения страны.

Однако самой тревожной тенденцией демографической ситуации в США, выявленной переписью 2010 г., являются сдвиги в расово-этническом составе американского общества.

Потоки иммигрантов, хлынувшие в «землю обетованную» с начала 1990-х годов, после окончания «холодной войны» и фактически начавшейся глобализации хозяйственных связей, привели к тому, что, согласно результатам переписи, лица, рожденные за пределами США, составили в 2010 г. 40 млн. человек или почти 13 % населения страны.

Около 92 % прироста населения (порядка 25 млн. человек) пришлось на долю латиноамериканцев, афроамериканцев и американцев азиатского происхождения, в то время как вклад белого населения составил всего 2,3 млн человек. В результате к 2010 году доля белых американцев в общей численности населения страны сократилась до 64 %, в то время как еще в 2000 году она составляла немногим более 69 %.

Принципиально важной особенностью иммиграционного притока в США сегодня является то обстоятельство, что порядка 2/3 всех лиц, становящихся законными иммигрантами, получают соответствующий статус в качестве ближайших или отдалённых родственников граждан США, а рост экономического благосостояния в Европе и постепенное укрепление экономических связей США и Мексики предопределили сдвиг основного потока иммигрантов в США от европейских в сторону латиноамериканских и азиатских стран.

Демографическая политика Европы. В Зарубежной Европе к началу столетия проживало около полумиллиарда человек. Средняя плотность населения – 100 чел./км², что вдвое выше среднемирового показателя.

Большинство жителей Зарубежной Европы входят в состав так называемого «золотого миллиарда» – наиболее благополучной по качеству жизни части населения планеты. Среди регионов мира Зарубежная Европа имеет самые низкие показатели естественного прироста населения. Доля населения Европы в мире неуклонно сокращалась весь XX в. и упала с 25 до 9 %.

В большинстве европейских стран проводится государственная демографическая политика, призванная стимулировать увеличение рождаемости. Зарубежная Европа – регион с высоким уровнем жизни. Сбалансированное питание, высокое качество медицинского обслуживания в послевоенные десятилетия привели к существенному увеличению продолжительности жизни. Среди мировых лидеров по этому показателю – Испания (82,3 года в 2002 г.) и Франция (80,4).

Однако с этим связаны и серьезные проблемы. Одна из них – старение населения. Доля детей в общем населении менее 20 %, а доля пожилых людей – более 20 %. В результате – из-за роста

государственных расходов на социальное обеспечение пенсионеров – существенно возрастают нагрузки на бюджеты европейских стран. Поэтому, наряду с большими государственными расходами на социальные программы для престарелых, в европейских странах внедряется система пенсионных фондов за счет отчислений от заработной платы работников до их выхода на заслуженный отдых.

Население Европы неумолимо стареет. Тенденция эта четко прослеживается с конца 20-го века, и в ближайшие десятилетия ускорится. Сегодня среднестатистический европеец еще не перешагнул 40-летнего рубежа. Но к 2050 году средний возраст жителей Евросоюза вырастет на целый десяток и составит 49 лет. Об этом свидетельствуют данные Европейского статистического ведомства.

Насколько большие изменения произошли в демографической структуре европейских стран за прошедшее столетие, можно проиллюстрировать на примере крупнейшей по численности населения страны ЕС – Германии. Здесь, подсчитали ученые Центра по изучению демографических изменений в Ростке, в 1910 году средний возраст не достигал и 24 лет, а в 2003 году уже превысил 40-летнюю отметку.

За сотню лет демографическая пирамида Европы, с помощью которой ученые демонстрируют возрастной состав населения, стала больше походить на бочонок или луковицу. В 2000 году самую крупную возрастную группу уже составляли люди от 35 до 45 лет – это самое широкое место на графике. В начале же прошлого столетия самой многочисленной была группа новорожденных. Численность людей отдельных возрастных групп уменьшалась с увеличением их возраста, и эта зависимость определяла правильность граней пирамиды.

Демографические изменения имеют несколько составляющих.

- во-первых, это рождаемость. В целом по Евросоюзу она составляет 1,5 ребенка на женщину. Обеспечить естественный прирост населения, однако, может лишь показатель в 2,1 ребенка на женщину;
- естественный прирост населения рассчитывается на основе данных о численности рождений и смертей, не принимая во внимание миграцию населения. Этот показатель составил в 2003 году в Европейском Союзе 0,04 процента. Ученые предполагают, что

численность населения в Европе несколько возрастет к 2025 году, причем лишь за счет иммиграции, а затем начнет снижаться.

В некоторых странах ЕС естественный прирост населения уже сейчас ниже нулевой отметки. Среди них лидирует Германия, в которой эта тенденция прослеживается с 1972 года. В 1993 году к ней присоединилась Италия, а Австрия и Греция по данным Еврокомиссии «стоят на пороге» такого развития событий.

Демографические изменения в Европе существенно повлияют на социальное и экономическое развитие континента. К 2030 году численность работоспособного населения (в возрасте с 15 до 64 лет) в Европе по сравнению с 2005 годом уменьшится на 20,8 миллионов человек.

Евросоюз разрабатывает стратегию, призванную смягчить социальные и экономические последствия снижения численности населения в Европе. Приток мигрантов – третья составляющая демографического развития – уже сейчас помогает компенсировать низкую рождаемость в Европе и останется важным демографическим фактором и в будущем. Однако, указывает Еврокомиссия в рабочем документе по проблемам демографии 2010 года, дальнейший рост миграции может еще сильнее обострить проблему интеграции иностранцев, которая стоит на повестке дня во многих странах ЕС.

Демографическая политика России.

Демографическая политика Российской Федерации направлена на увеличение продолжительности жизни населения, сокращение уровня смертности, рост рождаемости, регулирование внутренней и внешней миграции, сохранение и укрепление здоровья населения, и улучшение на этой основе демографической ситуации в стране.

Целями демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года являются стабилизация численности населения к 2015 году на уровне 142 – 143 млн. человек и создание условий для ее роста к 2025 году до 145 млн. человек, а также повышение качества жизни и увеличение ожидаемой продолжительности жизни к 2015 году до 70 лет, к 2025 году – до 75 лет.

Демографическая ситуация в России в 2016 году характеризуется следующими фактами и тенденциями:

- русское население страны стремительно вымирает;
- естественная убыль населения характерна для большинства субъектов России;
- Россия компенсирует вымирание собственного населения за счет миграционного прироста.

Росстат опубликовал новые данные по демографии за первое полугодие 2016 года. В процессе внимательного анализа статистических данных можно прийти следующим интересным выводам:

1) в результате естественных причин (рождаемость и смертность) население страны за первые полгода сократилось на 30 тыс. человек, но благодаря тому, что за это полугодие в страну прибыло мигрантов 140 тыс., Росстат отчитался о росте населения в 109,7 тыс. человек;

2) планомерное ухудшение экономической ситуации с 2013 года отразилось и на демографической компоненте – рождаемость сначала замедлилась, а в 2015 году наблюдалось ее падение в сравнении с предыдущим годом. Готовность заводить детей в условиях ухудшения экономической ситуации в России снижается;

3) долгожданный естественный прирост, который в стране начался с 2013 года, имеет исключительно единственное объяснение – население национальных окраин стало расти столь стремительно, что его прирост стал перекрывать естественную убыль россиян. Например, в 2015 году в одном только Северо-Кавказском федеральном округе прирост превысил российский годовой показатель в 2,6 раз;

4) для России характерна высокая смертность лиц трудоспособного возраста (из общего числа умерших почти треть – люди этой категории). Смертность от сердечно-сосудистых заболеваний, составляющая 55 % смертности от всех причин, в России примерно в 3 – 4 раза выше, чем в Европе. Среди причин смертей в трудоспособном возрасте примерно треть приходится на внешние причины – отравления, самоубийства, убийства, ДТП и т.д.

Важная характеристика демографического состояния – *уровень рождаемости*. Сегодня уже ясно, что почти во всем мире наблюдается

тенденция снижения рождаемости, и хотя суммарный коэффициент рождаемости (СКР) в России растет, но остается одним из самых низких на планете. Коэффициент, равный 2, обеспечивает воспроизводство населения, более 2,15 – способствует росту его численности.

Важный аспект анализа динамики численности населения – этнический. Убыль населения происходит в регионах с преимущественно русским населением. Лидерами по положительным демографическим показателям являются национальные республики с низкой долей русского населения, а также Тюменская область и Москва (благодаря иммиграции и высокому уровню жизни граждан). Регионы с большой долей этнически русских показывают снижение естественной убыли населения.

Старение населения наблюдается не только в нашей стране – это мультистрановая тенденция, свойственная государствам с низким уровнем рождаемости. По оценкам ООН Россия находится на 30-м месте среди 228 стран по индексу старения (отношение числа людей старше 60 лет к числу детей младше 15). Но тот факт, что РФ на фоне большинства европейских стран выглядит «молодой», во многом обусловлен тем, что в сравнении с этими странами у нас более низкая продолжительность жизни.

Кроме того, в России сильны миграционные настроения – в 2013 году был зафиксирован рекорд по числу россиян, желающих уехать за рубеж. По сравнению с кризисным 2009 годом, когда аналогичные мысли были у 13 % респондентов, численность таковых увеличилась в 1,7 раз. Миграционный отток населения из России опять растет, несмотря на то, что миграционный прирост его опережает и обеспечивает положительное сальдо.

Демографическое состояние отражает цивилизационное развитие. Разрушение оснований российской цивилизации неизбежно ухудшает и демографическое состояние. В этом главная причина кризиса, следовательно, в первую очередь в этом поле нужно искать способы преодоления депопуляции.

Комплексный подход к формированию государственной политики в сфере демографии обеспечит не быстрый, но устойчивый результат.

Понимание природы кризиса, его причин и механизмов дает возможность строить эффективную государственную политику.

Цель очевидна – предотвратить демографическую катастрофу, сохранить страну и возродить ее величие. В случае демографического успеха Россия станет ярким примером возрождающего влияния идейно-духовных начал на нацию. Вокруг идеологии, основанной на традиционной культуре, возможно сплочение славянских народов, а также народов других стран, испытывающих демографические проблемы.

Демографический кризис в России. 10 мая 2006 года В. В. Путин в президентском послании Федеральному собранию обозначил демографический кризис как самую острую проблему современной России.

По данным, приведенным в Концепции демографической политики РФ, переломным моментом для России стал 1992 год. С этого времени началось стабильное сокращение численности населения, связанное с тем, что уровень смертности был выше, чем уровень рождаемости.

Ежегодно в России умирали около 2 млн. человек (в два раза больше, чем в Европе и США), а рождались лишь 1,2 – 1,5 млн. человек

С 2000 года в России начался постепенный рост рождаемости. Однако для обеспечения воспроизводства населения его было недостаточно. Невысокий уровень рождаемости вызван несколькими причинами.

С одной стороны, это низкие доходы у российских семей, плохие жилищные условия, низкий уровень репродуктивного здоровья.

С другой стороны, низкая рождаемость характерна для большинства развитых стран современного мира и вызвана переменами в системе ценностных установок: современные семьи ориентированы на малодетность, взрослые люди репродуктивного возраста значительную часть сил и времени посвящают карьере.

Средняя продолжительность жизни в 2006 году составляла 66,7 года (у мужчин 60,6 года, у женщин 73,1 года). Среди умерших почти треть были гражданами трудоспособного возраста (при этом 80 % из них составляли мужчины). Младенческая смертность по сравнению с 1992

годом существенно снизилась (с 18 на 1000 родившихся до 10,2), но все равно в два раза превышала аналогичный показатель в развитых странах Европы и США.

Низкий уровень рождаемости сказывается на возрастной структуре населения России: в 1992 году женщины в возрасте старше 65 лет и мужчины старше 60 лет составляли 19,3 % населения, в 2006 году – 20,4 % населения.

Концепция демографической политики РФ. 9 октября 2007 года была принята Концепция демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года. В соответствии с данным документом Демографическая политика Российской Федерации направлена на увеличение продолжительности жизни населения, сокращение уровня смертности, рост рождаемости, регулирование внутренней и внешней миграции, сохранение и укрепление здоровья населения, и улучшение на этой основе демографической ситуации в стране.

Целями демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года являются

- стабилизация численности населения к 2015 году на уровне 142 – 143 млн. человек;
- создание условий для ее роста к 2025 году до 145 млн. человек;
- повышение качества жизни;
- увеличение ожидаемой продолжительности жизни к 2015 году до 70 лет, к 2025 году – до 75 лет.

Основными задачами демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года являются:

- сокращение уровня смертности не менее чем в 1,6 раза, прежде всего в трудоспособном возрасте от внешних причин;
- сокращение уровня материнской и младенческой смертности не менее чем в 2 раза, укрепление репродуктивного здоровья населения, здоровья детей и подростков;
- сохранение и укрепление здоровья населения, увеличение продолжительности активной жизни, создание условий и формирование мотивации для ведения здорового образа жизни, существенное снижение уровня заболеваемости социально значимыми и представляющими

опасность для окружающих заболеваниями, улучшение качества жизни больных, страдающих хроническими заболеваниями, и инвалидов;

- повышение уровня рождаемости (увеличение суммарного показателя рождаемости в 1,5 раза) за счет рождения в семьях второго ребенка и последующих детей;

- укрепление института семьи, возрождение и сохранение духовно-нравственных традиций семейных отношений;

- привлечение мигрантов в соответствии с потребностями демографического и социально-экономического развития, с учетом необходимости их социальной адаптации и интеграции.

К 2016 году предполагалось:

- стабилизировать численность населения на уровне 142–143 млн. человек;

- увеличить показатель ожидаемой продолжительности жизни до 70 лет;

- увеличить в 1,3 раза по сравнению с 2006 годом суммарный коэффициент рождаемости, на треть снизить уровень смертности населения;

- уменьшить отток квалифицированных специалистов, увеличить объемы привлечения на постоянное место жительства в Российскую Федерацию соотечественников, проживающих за рубежом, квалифицированных иностранных специалистов и молодежи, обеспечить на этой основе миграционный прирост на уровне не менее 200 тыс. человек ежегодно.

К 2025 году предполагается:

- обеспечить постепенное увеличение численности населения (в том числе за счет замещающей миграции) до 145 млн. человек;

- увеличить ожидаемую продолжительность жизни до 75 лет;

- увеличить в 1,5 раза по сравнению с 2006 годом суммарный коэффициент рождаемости, снизить уровень смертности в 1,6 раза;

- обеспечить миграционный прирост на уровне более 300 тыс. человек ежегодно.

Рассмотрим, какие предлагаются государством пути решения демографической проблемы на данный момент.

В России вопросы господдержки семьи, материнства и детства регламентированы нормами Семейного кодекса РФ, федеральными законами «Об опеке и попечительстве», «О дополнительных мерах государственной поддержки семей, имеющих детей», «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации». В 2013 году с целью реализации Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012-2017 годы был подготовлен проект «Концепции государственной семейной политики Российской Федерации на период до 2025 года».

Концепция призвана стать основой для разработки и осуществления комплексов мер по реализации государственной семейной политики в субъектах Российской Федерации.

В рамках «Концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года» государство ввело *ряд мер, призванных повлиять на рождаемость в сторону ее повышения:*

- ежемесячное пособие по уходу за ребенком неработающим женщинам;
- увеличение размера пособия по беременности и родам и ежемесячного пособия по уходу за ребенком работающим женщинам;
- введение родового сертификата;
- налоговые льготы.

Пособие на ребёнка в России выплачивается ежемесячно и зависит от числа и/или возраста детей. Размер, порядок назначения и выплаты ежемесячного пособия на ребенка устанавливаются законодательством субъектов РФ. Например, размер ежемесячного пособия на ребёнка до 16 лет в семьях со среднедушевым доходом, размер которого не превышает величину прожиточного минимума, установленную в Московской области, в 2016 году составляет:

- для ребенка до 1,5 лет – 2206 руб.
- для ребенка от 1,5 до 3 лет – 3216 руб.
- для ребенка от 3 до 7 лет – 1104 руб.
- для ребенка от 7 лет и старше – 552 руб.

В 2007 году Правительство РФ ввело новую форму государственной поддержки российских семей, воспитывающих детей, – материнский капитал. В соответствии с действующим

законодательством право на дополнительные меры государственной поддержки имеют следующие граждане Российской Федерации независимо от места их жительства:

1) женщины, родившие (усыновившие) второго ребенка или последующих детей начиная с 1 января 2007 года;

2) мужчины, являющихся единственными усыновителями второго, третьего ребенка или последующих детей, если решение суда об усыновлении вступило в законную силу начиная с 1 января 2007 года;

3) отец (усыновитель) ребенка независимо от наличия гражданства Российской Федерации или статуса лица без гражданства в случаях смерти женщины, объявления ее умершей, лишения родительских прав в отношении ребенка, в связи с рождением которого возникло право на дополнительные меры государственной поддержки, совершения в отношении своего ребенка (детей) умышленного преступления;

4) несовершеннолетний ребёнок (дети в равных долях) или совершеннолетний ребёнок (дети в равных долях), обучающийся по очной форме обучения, до достижения им 23-летнего возраста, при прекращении права на дополнительные меры государственной поддержки отца (усыновителя) или женщины, являющейся единственным родителем (усыновителем).

Материнский капитал может быть потрачен на улучшение жилищных условий, получение образования, здравоохранение или в качестве пенсионных накоплений матери. Размер материнского капитала в 2016 году составляет 453 026 рублей в соответствии с Федеральным законом от 14.12.2015 N 359-ФЗ «О федеральном бюджете на 2016 год». В 2016 году правительство впервые отказалось индексировать материнский капитал, он останется на прежнем уровне.

Семьи с двумя детьми и более могут получить единовременную выплату из средств материнского капитала за 2016 год (25 000 руб.).

Вопросы правового регулирования статуса многодетных семей и их социальной поддержки в настоящее время решаются на уровне субъектов Федерации, как это закреплено в Указе Президента РФ от 05.05.92 г. № 431 «О мерах по социальной поддержке многодетных семей». Объем преимуществ и льгот для многодетной семьи будет напрямую зависеть

от субъекта, в котором проживает семья. В России многодетной семьей принято считать семью с тремя и более несовершеннолетними детьми в возрасте до 16 лет, а также в возрасте до 18 лет, если они обучаются в государственных общеобразовательных учреждениях.

Перечень основных льгот для многодетных семей, предусмотренных на федеральном уровне, включает в себя:

- 30 % скидку на оплату коммунальных услуг (газ, свет, вода и пр.);
- получение жилья по договору социального найма, если доход на одного человека ниже прожиточного минимума; получение жилищной субсидии для частичной оплаты приобретаемой жилплощади, а также право на получение земельного участка;
- бесплатный проезд на внутригородском транспорте, а также в автобусах пригородных и внутрирайонных линий для учащихся общеобразовательных школ;
- прием детей в дошкольные учреждения в первую очередь;
- бесплатное питание (завтраки и обеды) для учащихся общеобразовательных и профессиональных учебных заведений;
- прочее.

В тексте документа «Концепции государственной семейной политики Российской Федерации на период до 2025 года» сказано, что материнский (семейный) капитал оценивается экспертами как наиболее существенная мера, повлиявшая на стимулирование рождений вторых и последующих детей в 2013 году. К противоположному выводу пришли эксперты ВШЭ в исследовании «Оценка влияния политики материнского капитала в России».

Для измерения эффективности программы они проанализировали динамическую структурную модель рождаемости и трудоустройства на основе панельных данных. В результате было выявлено, что программа материнского капитала не оказала значимого влияния на показатель рождаемости в стране. За время действия программы расходы федерального бюджета превысили 1 трлн. руб., а число детей на одну женщину в РФ выросло только на 0,15, доля домохозяйств с двумя и более детьми – на 10 % (по данным Росстата, это 4 млн. домохозяйств в стране).

Наряду с этим, в исследовании было сделано заключение, что значительная доля увеличения коэффициента суммарной рождаемости после 2007 года произошла по причине перепланирования момента рождения ребенка, а не из-за увеличения долгосрочной рождаемости. Эксперты ВШЭ также выявили, что программа оказывала более значительное влияние на рождаемость малоимущих женщин.

«Коммерсантъ» в статье от 15.03.2016 приводит схожие выводы, представленные ранее Министерством экономического развития Российской Федерации в ходе спора об эффективности программы и о необходимости ее продления.

Эти аргументы тогда не были приняты, и в конце 2015 года Владимир Путин в послании Федеральному собранию заявил, что программа в нынешнем виде будет продлена еще минимум на два года – до 2019 года. «Коммерсантъ» отмечает, что при сегодняшнем состоянии доходов россиян правительство рассматривает материнский капитал как еще одну меру социального обеспечения.

Только экономические стимулы слабо влияют на повышение репродуктивных установок. Такой вывод был сделан на основе материалов социологического обследования населения Вологодской области фертильного возраста (15-49 лет), проведенного в 2008 году ВНКЦ ЦЭМИ РАН.

Дополнительные материальные возможности люди используют для обеспечения ребенку хорошего образования, для его всестороннего развития, а пособия и льготы влияют не на число детей в семье, а скорее на «календарь» их появления (помогают рожать раньше, но не больше). Родители прибегают к помощи государства, но не ощущают экономической и социальной стабильности, чтобы задуматься о рождении еще одного ребенка.

Реализация рассмотренных мер и мероприятий обеспечит и повышение уровня жизни и здоровья нации, россиян.

Здоровье нации – это здоровье каждого человека в отдельности, а здоровый образ жизни – это способ жизни человека с задачей профилактики болезней и укрепления собственного здоровья.

Если брать во внимание научную точку зрения, то такое понятие, как «здоровый образ жизни» сегодня не имеет точной формулировки:

- в философско-социологическом направлении данное понятие рассматривают как глубокую проблему социальной жизни общества;
- в психолого-педагогическом – как мотивацию, сознание и психологию человека;
- в медико-биологическом – укрепление физического здоровья каждого индивидуума.

Для характеристики здоровья населения используются три группы показателей:

- 1) демографические показатели (численность и состав населения, естественное и механическое движение населения);
- 2) показатели физического развития населения;
- 3) показатели заболеваемости, травматизма и инвалидности населения.

В среднем по России первичная заболеваемость (по обращаемости за медицинской помощью) населения всеми болезнями в 2015 г. повысилась по сравнению с 2000 годом в 1,5 раза. При этом уровень заболеваемости остается довольно высоким. Структура первичной заболеваемости граждан Российской Федерации представлена на рис. 3.4.

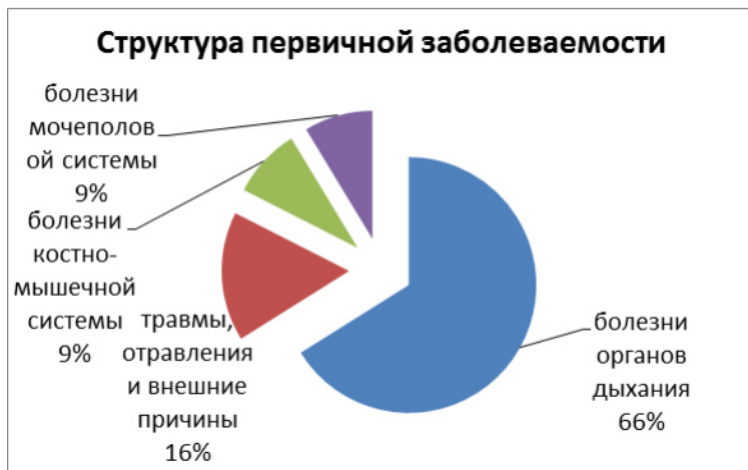


Рис. 3.4. Структура первичной заболеваемости России

В структуре первичной заболеваемости среди всего населения на 1-м месте – болезни органов дыхания (44,1 %), на 2-м – травмы, отравления и внешние причины (10,9 %), далее болезни костно-мышечной системы (5,9 %), болезни мочеполовой системы (5,8 %). Рост болезней органов дыхания составил 18,1 %, болезней системы кровообращения и болезней системы пищеварения по 1,5 %.

В общую заболеваемость населения включаются не только данные о больных, обратившихся за медицинской помощью, но также о больных, выявленных при профилактических осмотрах (в т. ч. с ранними формами болезней). В конце XIX – начале XX в. в России были широко распространены инфекционные заболевания, наблюдались эпидемии кишечных инфекций, натуральной оспы, чумы, холеры, малярии, сыпного тифа и др., что во многом было связано с тяжелыми потрясениями в социально-экономической и политической жизни страны.

В современной России особенностями состояния здоровья населения являются:

- высокие показатели смертности трудоспособного населения, в основном за счет травм, отравлений и несчастных случаев;
- рост социально обусловленной инфекционной патологии (туберкулёз, СПИД и др.); снижение или стабилизация уровня инфекционной заболеваемости (корь, дифтерия, коклюш, скарлатина и др.);
- увеличение удельного веса патологии, характерной для лиц старшего возраста. Развитие национального проекта «Здоровье» оказало значительное влияние на демографическую ситуацию в стране.

Президентская Программа «Здоровье Нации», утверждена решением Экспертно-Консультативного Совета по проблемам национальной безопасности при Председателе Государственной Думы Федерального собрания Российской Федерации и одобренная Председателем Государственной Думы.

Основной целью данной Программы является улучшение состояния физического и духовно-нравственного здоровья граждан России, качественного повышения их уровня жизни. Программа определяет участие «Здоровье нации» в воспитании подрастающего

поколения в духе патриотизма, в стремлении к общественно-полезной и созидательной деятельности, в развитии здравоохранения, физкультурно-спортивного движения, обустройстве и охране окружающей среды, популяризации и распространении здорового образа жизни.

Основные положения Программы отражают современные научные достижения в области философии, психологии, медицины, теории развития индивидуального и общественного сознания, гуманистического и правового просвещения.

В 2011 году разработана Комплексная общественная программа «Здоровье населения». Согласно положениям Программы под здоровьем населения понимается состояние физического, духовно-нравственного, социального и экологического благополучия многонационального народа Российской Федерации, как носителя суверенитета, базового трудового ресурса экономического развития страны и единственного источника власти в Российской Федерации.

Составляющие здорового образа жизни согласно Положениям программы «Здоровья населения»:

1. Рациональная организация трудовой (учебной) деятельности;
2. Правильный режим труда и отдыха;
3. Рациональная организация свободного времени;
4. Оптимальный двигательный режим;
5. Рациональное питание;
6. Соблюдение правил личной гигиены, закаливание;
7. Соблюдение норм и правил психогигиены;
8. Сексуальная культура, рациональное планирование семьи;
9. Профилактика аутоагрессии (вредных привычек);
10. Контроль за своим здоровьем.
11. Активное долголетие.

Ответственность за благополучие населения, его здоровье, социальную полноценность несет целый ряд ведомств, отвечающих за:

- безопасность (Федеральная служба Роспотребнадзора),
- науку (РАМН, РАСХН),
- образование,

- питание (ГУ НИИ питания РАМН),
- здравоохранение (Минздравсоцразвития РФ, Научный Совет по медицинским проблемам питания РАМН и Минздравсоцразвития РФ).

Безусловно, для эффективной работы, высокой результативности необходимо объединение и координирование данной деятельности. Кроме того, для того чтобы любые работы получили практическое воплощение, крайне важен механизм реализации планов и проектов в каждом регионе страны.

Учитывая все изложенные правила и стандарты, необходимые для достижения данной цели, в России определен основной механизм координирования деятельности, направленной на полноценное восстановление и поддержание здоровья населения – Российская программа «Здоровое питание – здоровье нации».

Основной задачей Российской программы «Здоровое питание – здоровье нации» установлена координация деятельности различных организационных структур в области питания человека через систему Центров оздоровительного питания данной Программы (Протокол заседания бюро проблемной комиссии 45.06 «Эпидемиология и проблемы здорового питания» Научного Совета по медицинским проблемам питания РАМН и Минздрава РФ от 15.02.1998).

Российская программа «Здоровое питание – здоровье нации» разработана Центром оздоровительного питания и психофизиологической реабилитации 18.02.1998 г. (с 2001 года – Сибирский Федеральный Центр Оздоровительного питания).

На сегодняшний день Российской программе «Здоровое питание – здоровье нации» поручено не только создание, развитие, аттестация Центров оздоровительного питания, но и внедрение концепции «Здоровье через Гигиену» (решение Научного Совета по медицинским проблемам питания РАМН и Минздравсоцразвития РФ №15/-09-06 от 19.09.2006).

Таким образом, демографическая политика России, кратко представленная в Концепции и развернуто изложенная в социальных программах – это система влияния государства и социальных институтов на процессы в обществе с целью улучшения количественных показателей и демографического развития.

Демографическая политика в России не изменяет, а только развивает исконно российские традиции в понимании ценности семьи и семейного воспитания детей.

На настоящий момент правомерность положений, которые декларирует демографическая политика и политика здравоохранения России, подтверждается статистическими данными. Значит, выбранная правительством концепция является успешной и позволит обеспечить повышение качества жизни и здоровья нации.

3.2.2. Экологическая культура и здоровье человека

Экологическая культура – это уровень восприятия людьми природы, окружающего мира и оценка своего положения во вселенной, отношение человека к миру. Именно поэтому уровень экологической культуры одной страны и в мире во многом предопределяет здоровье нации страны и людей мира.

Экологическая культура, ее формирование, распространение и воспитание является сравнительно новой проблемой, которая остра в настоящее время в связи с тем, что человечество вплотную подошло к глобальному экологическому кризису.

Хорошо известно, что многие территории по причине хозяйственной деятельности человека оказались загрязнёнными, что в своё время сказалось на здоровье и на качестве населения. В результате антропогенной деятельности окружающая природа оказалась перед прямой угрозой уничтожения. Из-за неразумного отношения к ней и к её ресурсам, из-за неправильного понимания своего места и положения во вселенной человечеству грозит деградация и вымирание. Поэтому проблема «правильного», доброго и толерантного восприятия природы, равно как и «экологической культуры» выходит в настоящий момент на передний план.

К сожалению, проблема «экологической культуры» ещё мало изучена. Одним из первых, кто подошёл к проблеме экокультуры был знаменитый мыслитель и исследователь В. И. Вернадский; он впервые серьёзнейшим образом проработал термин «биосфера», занимался

проблемами человеческого фактора в существовании мира. Также над этой проблемой работали Мальтус, Ле Шателье-Браун, Б. Коммонер и др.

Слово «культура» происходит от латинского глагола *cultum*, первоначально обозначало «возделывание почвы». Позднее оно стало пониматься как «почитание богов», на протяжении всего средневековья и античности «культура» была неразрывно связана с религией, духовными ценностями и т. п. Но с началом эпохи модерна это понятие подверглось глубокому переосмыслению.

В начале под «культурой» понималась совокупность материальных и духовных ценностей, накопленных человечеством за весь период его существования, то есть живопись, архитектура, язык, письменность, обряды, отношение к миру, но затем, с открытием иных цивилизаций, возникла потребность в более широком понятии данного термина. «Человечество, будучи единым биологическим видом, никогда не являлось единым социальным коллективом».

Культурные нормы и правила не являются наследственными признаками, заложенными в наших генах, они усваиваются на протяжении всей жизни в процессе обучения, целенаправленной работы и культурной деятельности человека. То есть это говорит о том, что каждый народ является уникальной единицей, создающей свою неповторимую и своеобразную культуру. Отсюда становится понятным тезис о том, что каждый народ обладает своей уникальной культурой: он веками накапливает культурные ценности, которые зависят от многих привходящих деталей: географического положения, климатических условий, размеров территории и т. д.

Экология как наука возникла в конце XIX века, но тогда она обозначала учение о живых организмах, их взаимосвязи и влиянии на природу в целом. Но по-настоящему актуальное значение экология приобрела в середине XX столетия, когда учёные из США обнаружили пропорциональную зависимость загрязнения почв и мирового океана, уничтожения многих видов животных от антропогенной деятельности.

Проще говоря, когда исследователи осознали, что в водоёмах, расположенных в непосредственной близости от заводов и фабрик гибнет рыба и планктон, когда поняли, что в результате неразумной

сельскохозяйственной деятельности истощаются почвы, тогда экология приобрела своё насущное значение.

Таким образом, с конца шестидесятых годов человечество столкнулось с проблемой «глобального экологического кризиса». Развитие промышленности, индустриализация, научно-техническая революция, массовое сведение лесов, строительство заводов-гигантов, атомных, тепловых и гидроэлектростанций, процесс истощения и опустынивания земель привёл к тому, что перед мировым сообществом стал вопрос выживания и сохранения человека как вида.

Необходимость изменений во взаимоотношениях человека с социоприродной средой обусловлена состоянием здоровья общества. Чтобы уменьшить масштабы своей экспансии, ослабить давление на природу и повлиять на остроту развивающегося конфликта между обществом и окружающей природной средой, человек должен отказаться от агрессивно-потребительского отношения к ней, сформировать экологически целесообразные и разумные жизненные ценности, идеалы и приоритеты.

Здоровье как состояние полного физического, социального, психического и экологического благополучия предполагает полную гармонию человека с социальной и природной внешней средой, а также высокий уровень развития и жизнеспособности общества с учетом таких показателей, характеристик и критериев здоровья, как рождаемость, заболеваемость, смертность, инвалидность, ожидаемая продолжительность жизни, уровень физического развития.

Здоровье интегрирует и обобщает все многообразие сторон феномена качества жизни, включая аспекты творческого и физического долголетия, состояния среды обитания, общей и экологической культуры. Неоднократно отмечалось, что в основе современных представлений о здоровье и болезни лежат особенности взаимодействия организма со средой, и хорошее здоровье является главным ресурсом социального и экономического развития общества в целом и важнейшим критерием качества жизни.

Тенденция к депопуляции и ухудшению здоровья во многом связана с такими факторами, как недостаточно высокий уровень и

качество жизни, следствием чего может являться социально-психологический стресс, имущественное расслоение, курение, злоупотребление алкоголем, наркомания, что свидетельствует о деструкции не только природной, но и социальной среды.

Следствием превалирования краткосрочных ориентиров текущей выгоды над долгосрочными целями человека и общества явилось резкое увеличение опасных для жизни болезней, преобладание смертности над рождаемостью, что определяет необходимость поиска новых теоретических оснований и практических решений, позволяющих обеспечить не только физическое, но и духовное здоровье в контексте демографической и медико-экологической культуры общества в целом.

Сложившаяся ситуация актуализирует необходимость системного анализа причин ухудшающегося состояния здоровья населения России в современных условиях, принятия воспитательно-образовательных мер по повышению медико-экологической и демографической культуры, основанной на гармоничном сочетании биологического и социального в человеке.

Экология культуры выступает доминантным фактором обеспечения равновесия во взаимоотношениях человека и природы. Человек физически и духовно неразрывно связан с природой. Чтобы сохранить свою жизнь, он должен быть с природой в процессе постоянного обмена. В то время как адаптацию существ и видов к среде обитания, находящихся на эволюционной лестнице ниже человека, характеризует более или менее пассивное отношение, человек играет активную роль в своей среде обитания, он всё более модифицирует и приспособливает её к себе.

Охрана и укрепление здоровья детей – особая сфера социальной политики государства, в детском и юношеском возрасте закладываются основы здоровья нации, её физический и духовный потенциал. Здоровье детей – специфическое явление, оно особенно чутко к уровню жизни, социальной обеспеченности, условиям и содержанию воспитания, экологической обстановке в регионе. И хотя многое здесь нивелируется жизнеспособностью молодого, растущего организма, способностью к выживанию и в достаточно неблагоприятных условиях, именно эти моменты и являются определяющими в формировании здоровья детей.

Понимание истинного значения социальных и экологических факторов в рождении и развитии детей ориентирует общество на создание особо благоприятных условий жизнедеятельности подрастающего поколения, организацию чёткого контроля состояния здоровья и физического развития детей, постоянного совершенствования медицинских и немедицинских средств воздействия на формирование физически развитых, обладающих крепким здоровьем членов общества.

Разработка и реализация способов формирования поведения, обеспечивающего и поддерживающего здоровье в изменяющихся социальных, экономических и природных условиях предполагает использование схем поведения, зависящих от сознательной мотивации, менее устойчивых, чем те, которые являются итогом воздействия социальных норм и традиций. Помимо этого, степень загрязнения внешней среды обратно пропорциональна социальным, психологическим и физиологическим возможностям человека. Чем хуже экологическая обстановка, тем значительно человек ограничен в свободе самореализации.

Осмысление новой социальной, экологической, экономической и, если угодно, мировоззренческой ситуации для изучения и практической реализации медико-экологических аспектов формирования здоровья нации расширяет рамки проблемного поля «человек – среда – здоровье», позволяя задействовать новые механизмы его формирования. Данная проблематика – чрезвычайно сложное теоретико-прикладное направление, не имеющее аналогов и располагающее весьма приблизительными алгоритмами своего разрешения.

Осознание масштабов и опасности экологического кризиса ставит перед обществом задачу экологизации науки, организации всеобщего непрерывного медико-экологического образования, формирования экологического менталитета, экологической и медико-экологической культуры каждого человека, его нацеленности на природосообразную деятельность и здоровьесберегающее поведение, разработку экологически чистых технологий производства в целях сохранения и укрепления здоровья нации.

3.2.3. Антропогенная культура и здоровье нации

В современном мире окружающая среда загрязняется вредными веществами. Цивилизация осуществляет невиданное давление на природу. Загрязнение природной среды промышленными выбросами оказывает вредное действие на людей, животных, растения. Существующая неблагоприятная эколого-гигиеническая обстановка предопределяет то, что широко обсуждается вопрос о влиянии загрязнения окружающей среды на состояние здоровья наций.

Длительное влияние антропогенного загрязнения может быть бессимптомным, но, тем не менее, приводит к раннему возникновению процессов старения и сокращению продолжительности жизни.

Загрязнения внешней среды привело к загрязнению среды внутренней. Мало того, что катастрофически падает здоровье людей: появились ранее неизвестные заболевания, причины их бывает очень трудно установить. Многие болезни стали излечиваться труднее, чем раньше.

При систематическом или периодическом поступлении организм сравнительно небольших количеств токсичных веществ происходит хроническое отравление. Признаками хронического отравления являются нарушение нормального поведения, привычек, а также нейропсихические отклонения.

Масштабы деятельности человечества в последние несколько сотен лет неизмеримо возросли, значит, появились и новые антропогенные факторы.

Часть природы Земли, в которой обитают организмы – это их среда обитания. Выделяют основные компоненты природы: почву, воду и воздух.

Отдельные элементы, взаимодействующие с живыми существами и между собой – это экологические факторы. Каждый из них является незаменимым. Но в последние десятилетия планетарное значение приобретают антропогенные факторы.

Условия природной среды могут быть очень разнообразными: космическими, информационными, энергетическими, химическими,

климатическими. Любые природные компоненты физического, химического или биологического происхождения общепризнанно относятся к экологическим факторам. Они прямо либо косвенно влияют на отдельную биологическую особь, популяцию, весь биоценоз.

Например:

- увеличение парниковых газов в атмосфере ведет к изменению климата;
- монокультура в сельском хозяйстве вызывает вспышки численности отдельных вредящих организмов;
- пожары приводят к смене растительного сообщества;
- сведение лесов и строительство ГЭС изменяет режим рек;
- прочее.

Любые воздействия человека на живые организмы, всю окружающую среду рассматриваются как антропогенные факторы. Примеры существуют как положительные, так и отрицательные. Есть случаи благоприятных изменений в природе в связи с природоохранной деятельностью. Но чаще общество негативно, порой разрушительно влияет на биосферу. Любой вид хозяйственной деятельности населения влияет на связи между живыми организмами и естественной средой обитания, нередко приводит к их нарушению.

Интересен вопрос: «Как же человек влияет на природу?».

Человечество как часть биосферы Земли в течение длительного периода полностью зависело от окружающих природных условий. По мере развития нервной системы, в частности головного мозга, благодаря совершенствованию орудий труда человек сам превратился в фактор эволюционного и других процессов на Земле. Прежде всего, надо упомянуть о владении механической, электрической и атомной энергией. В результате значительно изменилась верхняя часть земной коры, возросла биогенная миграция атомов.

Все многообразие воздействия общества на окружающую среду – это и есть антропогенные факторы. Примерами отрицательного влияния человека и его деятельности являются такие как:

- сокращение запасов полезных ископаемых;
- сведение лесов;

- загрязнение почв;
- охота и рыболовство;
- истребление дикорастущих видов;
- другие.

Положительное влияние человека на биосферу связано с природоохранными мероприятиями. Ведется лесовозобновление и лесонасаждение, озеленение и благоустройство населенных пунктов, акклиматизация животных.

Вышеперечисленные примеры антропогенных экологических факторов, вмешательства человека в природу свидетельствуют о том, что воздействие может быть положительным и отрицательным. Эти характеристики носят условный характер, потому что позитивное влияние при изменившихся условиях нередко становится своей противоположностью, т. е. приобретает негативную окраску. Деятельность населения чаще приносит вред природе, чем пользу. Объясняется этот факт нарушением природных закономерностей, действующих в течение миллионов лет.

Рассмотрим некоторые примеры деятельности человека во взаимосвязи с техническим прогрессом.

21 января 1968 года стратегический бомбардировщик «В-52», на борту которого находились 4 водородные бомбы, был вынужден совершить посадку на аэродроме военной базы ВВС США на северо-западном побережье Гренландии. Попытка посадить самолет оказалась неудачной: бомбардировщик упал и, пробив двухметровый слой льда, затонул в заливе Северная Звезда. От удара бомбы раскололись, и содержащиеся в них радиоактивные вещества попали в воду. 18 человек погибли сразу же после аварии, 500 были облучены. Информация об этой катастрофе содержалась в секрете до 1970 года. На сегодняшний день удалось отыскать остатки только трех водородных бомб. От четвертой поисковая экспедиция нашла только парашют.

28 января 1986 года на мысе Канаверал взорвался многоцветный транспортный космический корабль НАСА «Челленджер». Через 73 секунды после запуска корабля огромный топливный блок взорвался из-за дефектов в конструкции кольцевого уплотнителя твердотопливного

ускорителя, корабль разгерметизировался, и все 7 членов его экипажа погибли от удушья в течение нескольких 4-х секунд

«Маяк» и Чернобыль. В 1986 году произошла одна из самых глобальных техногенных катастроф в России – 26 апреля в 1 час 23 минуты на четвертом энергоблоке Чернобыльской АЭС произошел взрыв ядерного реактора. Выход радиоактивных материалов был огромным и мог сравниться с последствиями взрыва 500 атомных бомб, сброшенных на Хиросиму в 1945 году. Радиоактивными нуклидами было загрязнено более чем 145 тысяч км² территории бывшего СССР с населением более 6 миллионов человек. От последствий облучения к настоящему времени скончались более 300 тысяч.

Кроме аварии на Чернобыльской АЭС известен химический взрыв емкости для хранения жидких высокоактивных отходов, произошедший на уральском радиохимическом предприятии.

Можно подтвердить, что возрастающее антропогенное загрязнение окружающей среды представляет сложную медицинскую, экономическую и социальную проблему. На производстве и в повседневной жизни человек подвергается воздействию разнообразных физических, химических и биологических факторов, многие из которых оказывают токсическое действие и вызывают разнообразные заболевания.

Благополучие человеческого общества, жизнь настоящего и будущего поколений людей зависят от качества и степени влияния хозяйственной деятельности на среду обитания. Необходимо снизить экологический риск, связанный с все возрастающей негативной ролью антропогенных факторов.

Даже сохранения биологического разнообразия недостаточно для обеспечения здоровья среды. Она может быть неблагоприятна для жизни человека при своем прежнем биоразнообразии, но сильном радиационном, химическом и других видах загрязнений.

Очевидна связь между здоровьем природы, человека и степенью влияния антропогенных факторов. Для снижения их негативного воздействия требуется сформировать новое отношение к окружающей среде, ответственность за благополучное существование живой природы и сохранение биоразнообразия.

Следовательно, антропогенная культура, как и экологическая культура, ее формирование, распространение и воспитание является сравнительно новой проблемой, которая весьма актуальна в настоящее время в связи с тем, что человечество вплотную подошло к глобальному экологическому кризису, к решению актуальнейших проблем XXI века – экологического очищения мира, обеспечения продовольственной безопасности и здоровья наций.

Библиографический список

1. Абросов Н.С. Экологические факторы и механизмы формирования видового разнообразия экосистем и проблема совместимости видов // Экология в России на рубеже XXI века. М.: Научный мир. 1999.
2. Алексеев В.В., Крышев И.И., Сазыкина Т.Г. Физическое и математическое моделирование экосистем. СПб., 1992. – 115 с.
3. Алесинская Т. В., Сербин В. Д., Катаев А. В. Экономико-математические методы и модели. Линейное программирование: учебное пособие. – ТРТУ, 2001. – 79 с.
4. Алтынбаев Ж. К., Барсанов В. А. Экологическая безопасность: отечественный и зарубежный опыт в деятельности парламентов и регионов: аналитический вестник Совета Федерации ФС РФ № 17 (384), URL: http://www.budgetrf.ru/Publications/Magazines/VestnikSF/2009/VSF_NEW200910211148/VSF_NEW200910211148_p_003.htm. Дата обращения: 03.08.2016.
5. Анисимов А. В. Экологический менеджмент: учеб. пособие для экон. фак. / А. В. Анисимов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. – 348 с.
6. Бадалова А.Г. Система управления рисками: методология, организационно-информационное обеспечение, эффективность внедрения. Монография. – М.: «Станкин», «ЯНУС-К», 2007. – 121 с.
7. Бадалова А.Г. Управление рисками производственных систем: теория, методология, механизмы реализации. Монография. – М.: «Станкин», «ЯНУС-К», 2006. – 328 с.
8. Бадалова А.Г., Минаев Э.С. Стратегическое управление рисками предприятия авиационно-промышленного комплекса / А.Г. Бадалова, Э.С. Минаев // Монография. – М.: Изд-во МАИ, 2016. – 164 с.
9. Бадалова А.Г., Пантелеев А.В. Управление рисками деятельности предприятия: учеб. пособие. 2-я ред / А.Г. Бадалова, А.В. Пантелеев – М.: Вузовская книга, 2016. – 234 с.
10. Бадалова А.Г., Соболев А.И. Теоретико-методологические основы и методический инструментарий оценки и управления рисками

финансовых и нефинансовых организаций: Монография / А.Г. Бадалова, А.И. Соболев. – М.: Издательство «Доброе слово», 2015. – 264 с.

11. Бобров А. Л. Устойчивое развитие и экономика природопользования / А.Л. Бобров. – М.: МГУ им. М. В. Ломоносова, 2002. – 368 с.

12. Бобров А. Л. Эколого-экономическая устойчивость регионов России / А.Л. Бобров. – М.: Наука, 1999. – 93 с.

13. Брундтланд Г. Х. Наше общее будущее: доклад международной комиссии по окружающей среде и развитию / Г. Х. Брундтланд. – М.: Прогресс, 1999. – 372 с.

7. Бурков В. Н. Экономико-математические модели управления развитием отраслевого производства / В.Н. Бурков. – М.: ИПУ РАН, 1997. – 64 с.

8. Воронцов А. П. Экономика природопользования: учеб. пособие / А. П. Воронцов. – М.: ЭЛИТ, 2004. – 377 с.

9. Гаврилова А. Н. Компьютерные аналитические системы в финансовом менеджменте и инвестиционном проектировании: учеб. пособие / А.Н. Гаврилова. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2003. – 103 с.

10. Давнис В. В., Щепина И. Н., Мокшина С. И. и др. Элементы экономико-математического моделирования: лабораторный практикум. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2001. – 49 с.

11. Жилияков Е. Г., Перлов Ю. М., Ревтова Е. П. Основы эконометрического анализа данных: учеб. пособие. – Белгород, 2004. – 103 с.

12. Кобышева Н. В., Хайрулина К. Ш. Энциклопедия климатических ресурсов Российской Федерации. СПб.: Гидрометеоиздат, 2005. – 123 с.

13. . Константинов В. М., Челидзе Ю. Б. Экономические основы природопользования – М.: Изд. Центр «Академия», 2001. – 208 с.

14. Лавренченко Н. И. Экономико-математические методы управления затратами на качество: монография / Н. И. Лавренченко. – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2005. – 112 с.

15. Ларионов В. Г. Водные ресурсы как объект современной экономики: Журнал «Вода, химия и экология». – М., 2009. № 4.

16. Ларионов В.Г., Фалько С.Г., Филимонова Т.Н., Кашицына Т.Н., Ловкова Е.С., Ларионов Г.В. Экологический менеджмент: учебник. – Владимир: Собор, 2015. – 232 с.

17. Ларионов Г. В. Повторное использование упаковки как составляющая промышленных и бытовых отходов – решающая предпосылка улучшения окружающей среды мегаполисов: Журнал «Контроллинг». – М.: № 5, 2001.

18. Ларионов Г. В. Развитие экономического предпринимательства в современной экономике: Журнал «Вестник Самарского государственного экономического университета». – Самара, № 2(88), 2012.

19. Ларионов В.Г., Бадалова А.Г., Беломестнов В.Г., Сандакова Н.Ю. Управление экологической безопасностью социально-экономического развития России: монография. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГУТУ, 2017. – 436 с.

20. Ларионов Г. В. Утилизация вторичного сырья и повторное использование упаковки: Журнал «Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция». – М.: январь – март, 2008.

21. Ларионов Г.В. Экономические проблемы утилизации твердых промышленных и бытовых отходов больших городов / Г.В. Ларионов. – М., МГТУ им Баумана. 2011. – 240 с.

22. Лемешев М. Я. Пока не поздно. Размышления экономиста-эколога / М. Я. Лемешев. – М.: Молодая гвардия, 1991. – 239 с.

23. Масленников А. М. Анализ действующей в России нормативной документации, регулирующей рынок вторичного сырья, оценка ее ограничений и недостатков, препятствующих развитию рынка. Правовые основы обращения с вторичными ресурсами [электронный ресурс] / А. М. Масленников, URL: <http://www.recyclers.ru/modules/section/item.php?itemid=66>. Дата обращения: 03.08.2016.

24. Математическое моделирование в экологии: историко-методологический анализ. – М.: Языки русской культуры, 1999. – 127 с.

25. Мельчаков А. П., Габрин К. Э., Мельчаков Е. А. Управление безопасностью строительства. Прогнозирование и страхование рисков аварии зданий и сооружений. Челябинск – Курган: Зауралье, 1996. – 105 с.

26. Мешалкин В. П., Бутусов О. Б. Основы информатизации и математического моделирования экологических систем: учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2011. – 357 с.
27. Мышко Ф. Г. Экологическая безопасность: Монография / Ф. Г. Мышко. – Юнити-Дана, Закон и право, 2010. – 175 с.
28. Павлов А. Н., Соколов Б. В. Методы обработки экспертной информации: учеб. Пособие. – СПб.: ГУАП, 2005. – 42 с.
29. Пан Л. Н. Экология и технологические процессы современных методов переработки твердых бытовых отходов: аналитические обзоры [электронный ресурс] / Л. Н. Пан. URL: <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/1951.html/>. Дата обращения: 03.08.2016.
30. Папенков К. В. Экономика охраны окружающей среды / К. В. Папенков. – М.: ТЕИС, 1999. – 229 с.
31. Перспективы развития тарного хозяйства для обеспечения продовольственной безопасности России (монография) / Э.Н. Крылатых, В.Г. Ларионов, В.В. Ларионов, А.Г. Бадалова, Т.Л. Безрукова, М.Н. Павленков, В.В. Черкасов / Под ред. Крылатых Э.Н. и Ларионова В.Г. – М.: РУСАЙНС, 2016. – 384 с.
32. Пивкин В. М. Научно методические основы формирования нормативно регламентационной базы градостроительства в сибирском регионе / материалы научно-практической конференции. – Новосибирск, февраль, 2001.
33. Пивкин В. М. Эколога-градостроительная роль зеленых насаждений в формировании городских и сельских поселений Сибири / материалы научно-практической конференции. – Новосибирск, февраль, 2002.
34. Пивкин В. М., Чиндяева Л. Н. Экологическая инфраструктура сибирского города (на примере новосибирской агломерации). – Новосибирск: Сибпринт, 2005. – 231 с.
35. Пивкин В. М. Экологическая инфраструктура сибирского города / материалы научно-практической конференции. – Новосибирск, февраль, 1997.
36. Сердюцкая Л. Ф. Системный анализ и математическое моделирование экологических процессов в водных экосистемах: монография / Л. Ф. Сердюцкая. – М.: КД «Либроком», 2009. – 144 с.

37. Страхование дело и инструменты страховой защиты в риск-менеджменте: Учебное пособие для магистров / А.Г. Бадалова, В.Г. Ларионов, Г.В. Ларионов, К.П. Москвитин, Н.В. Сироткина. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2016. – 136 с.

38. Сыроватский Е. Ю. Развитие сельского хозяйства белгородской области на основе внедрения инновационного подхода развития предприятия (на примере ОАО «Алексеевский мясоптицекомбинат»: конкурсная работа / Е. Ю. Сыроватский; 7-й ежегодный всероссийский конкурс достижений талантливой молодежи «национальное достояние России», Москва, 2012–2013 гг.

39. Тараканова В. А. Вторичное сырье: индустрия и рынок / материалы конференции «экологические проблемы производства, использования и утилизации пластмасс» [электронный ресурс] / В. А. Тараканова, URL: http://www.polymer.ru/letter.php? n_id= 2868. Дата обращения: 03.08.2016.

40. Тимофеева С. С. Экологический менеджмент: учеб. пособие / С. С. Тимофеева. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. – 350 с.

41. Чистяков В. М. Местное самоуправление и стратегия устойчивого развития крупного города: Материалы международной научно-практической конференции. – Новосибирск: НИИРУ, 2004. – 560 с.

42. Шилов И. А. Экология: учеб. пособие / И. А. Шилов. – М.: Высшая школа, 1998. – 512 с.

43. Устойчивое развитие: город и экология / архитектура и строительство России, № 4, 2002.

44. Экологический менеджмент: природопользование и экология промышленных городов: Монография / Под. ред. В.Г. Ларионова. – М.: БИБЛИО-ГЛОБУС, 2014. – 144 с.

45. Эволюция научной мысли в менеджменте и организации производства: Учебное пособие для магистров / А.Г. Бадалова, В.Г. Ларионов, С.Г. Фалько. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2016. – 136 с.

46. Экологически чистый город в России: проблемы и решения. Монография / Под ред. В.Г. Ларионова. – М.: ООО «ОНИКА М» : ООО НИЦ «Инженер», 2013. – 93 с.

47. Экологическое состояние и перспективы развития России: теоретико-правовые основы и практико-методический инструментарий: Монография / В.Г. Ларионов, А.Г. Бадалова, С.Г. Фалько, Т.Л. Безрукова, С.С. Морковина – Воронеж: М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВО «ВГЛТУ», 2016. – 330 с.

Научное издание

Ларионов Валерий Глебович,
Бадалова Анна Георгиевна,
Фалько Сергей Григорьевич,
Ларионов Глеб Валерьевич,
Москвитин Кирилл Петрович

Экология. Менеджмент. Человек

Монография издана в авторской редакции

Сертификат соответствия № РОСС RU.AB51.НО5316

Подписано в печать 14.12.2017. Формат 60х90 1/16.
Печать цифровая. Бумага офсетная № 1. Усл. печ. л. 19.
Тираж 500 экз. Заказ

Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°»
129347, Москва, Ярославское шоссе, д. 142, к. 732
Тел.: 8 (495) 668-12-30, 8 (499) 183-93-23
E-mail: sales@dashkov.ru – отдел продаж;
office@dashkov.ru – офис; <http://www.dashkov.ru>

Отпечатано: Акционерное общество
«Т8 Издательские Технологии»
109316, Москва, Волгоградский проспект, дом 42, корпус 5
Тел.: 8 (499) 322-38-30



9 785394 030185