



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА**

В.В. ШАБАНОВ

**ВВЕДЕНИЕ В РАЦИОНАЛЬНОЕ
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**



Москва 2007

ISBN 978-5-89231-225-7

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА**

В.В. ШАБАНОВ

ВВЕДЕНИЕ В РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

*Рекомендовано УМО по образованию в области природообустройства
и водопользования в качестве учебного пособия для студентов
высших учебных заведений*

МОСКВА 2007

ББК 26.82
УДК 574 + 504
Ш12

Рецензенты:

Член-корреспондент РАЕН, доктор технических наук, профессор
кафедры естественно-научных дисциплин Государственной
академии славянской культуры

А.Ю. Евдокимов

Заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук,
профессор, заведующий кафедрой мелиорации и рекультивации земель
Московского государственного университета
природообустройства

А.И. Голованов

Шабанов В.В.

Ш12 Введение в рациональное природопользование. Учебное
пособие.. - М.: МГУП, 2007. - 188 с.
ISBN 978-5-89231-225-7

Цель настоящего учебного пособия ввести читателя в комплекс сложных проблем современного мира, которые связаны с повсеместным загрязнением, изменением климата, нарастанием числа катастроф, появлением новых болезней. Другой отличительной с точки зрения автора, особенностью данного учебного пособия является попытка совместить «интересы» человека и биоты, показать их равнозначность, а в ряде случаев и приоритет биотического сообщества.

Учебное пособие составлено в помощь изучающим и преподающим такие дисциплины как - «Природопользование», «Природные ресурсы», «География» и ряда других дисциплин. В учебном пособии показана необходимость пересмотра принципов природопользования и постепенного сближения антропоцентрических концепций с экоцентрическими.

ISBN 978-5-89231-225-7

© Шабанов В.В., 2007

© Московский государственный университет
природообустройства, 2007

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебное пособие «Введение в рациональное природопользование» составлено в помощь изучающим и преподающим такие дисциплины как - «Природопользование», «Природные ресурсы и экологическая экспертиза» и ряда других дисциплин.

Состав учебного пособия ориентирован на принцип непрерывного экологического образования, оно может быть использовано как студентами, так и школьниками лицейских и профильных инженерно - экологических классов.

В учебном пособии рассматриваются общие принципы природопользования, вытекающие из стратегии устойчивого развития, а также приведены необходимые термины, некоторые из которых не вошли в состав «Словаря по прикладной экологии, рациональному природопользованию и природообустройству», М., МГУП, 2003, 190 с.

Стимулом для написания учебного пособия послужило то обстоятельство, что в последние годы возникла **необходимость пересмотра принципов природопользования и постепенного сближения антропоцентрических концепций с экоцентрическими.**

Кроме того, в литературе пока нет описания принципов нравственного природопользования, хотя необходимость разработки таких принципов уже назрела.

Подбор материалов для учебного пособия основывается на многолетнем опыте автора по преподаванию курса «Рациональное природопользование».

Структура учебного пособия «Введение в рациональное природопользование» сформирована таким образом, чтобы создать связь между существующими знаниями учащегося по таким дисциплинам как экология, география, с рациональным использованием природных ресурсов.

Из-за ограниченного объема учебного пособия в него не вошли главы «Рациональное использование водных ресурсов», «Рациональное использование земельных ресурсов», «Рацио-

нальное использование биологических ресурсов». Для того чтобы не нарушать цельность изложения эти главы предполагается оформить в виде второй части учебного пособия - «Основы рационального природопользования (водные, земельные и биологические ресурсы)».

Цель же настоящего учебного пособия ввести читателя в комплекс сложных проблем современного мира, которые связаны с повсеместным загрязнением, изменением климата, нарастанием числа катастроф, появлением новых болезней.

Другой отличительной, с точки зрения автора, особенностью данного учебного пособия является попытка **совместить «интересы» человека и Сойоты, показать их равнозначность, а в ряде случаев и приоритет биотического сообщества.**

Вместе с тем для человека основным ресурсом является здоровье каждого человека и продолжительность его жизни, поэтому в заключительных главах этому уделено особое внимание.

Учебное пособие продолжает серию книг, специально написанных для студентов, обучающихся по специальности природопользования и слушателей, профильных инженерно-экологических классов Факультета довузовского образования. Первая книга из этой серии была написана Головановым А.И. и Зиминим Ф. М. - «Введение в природообустройство». М. 2003.

Техническую помощь автору в оформлении учебного пособия оказали студенты и магистранты МГУП, автор весьма признателен им за помощь. Особую признательность хочу выразить Сысоеву Н.В. и Кошелеву С.В. за подготовку рукописи к печати.

Искреннюю благодарность автор хотел бы выразить проф. Голованову А.И. за детальное рецензирование рукописи, многочисленные замечания и пожелания, которые автор, по мере своих сил и согласия, постарался исправить.

Дальнейшее совершенствование издания предполагается реализовывать в электронных вариантах пособия в Internet, которое разместиться по адресу www.msuee.ru.

Автор будет благодарен за все высказанные пожелания и замечания.

ВВЕДЕНИЕ

В конце XX в на конференции в Рио-де-Жанейро политические деятели и ученые более чем 170 стран приняли ряд решений, направленных на защиту природы нашей планеты. Участники этой конференции подписали несколько конвенций и «Программу действий на пороге XXI века». Правительства стран - участниц встречи обязались отразить идеи конференции в национальных планах хозяйственной деятельности.

За годы, прошедшие с момента конференции, население планеты выросло более чем на 500 миллионов человек, огромные площади лесов уничтожены и продолжают уничтожаться, а выброс двуокси углерода в атмосферу достиг рекордных количеств, многие природные экологические системы разрушены.

Ученые считают, что время для восстановления разрушенных экологических систем Земли практически не остается. Погибнут природные экосистемы, погибнет и человечество, так как человек не может жить без них. Экосистемы¹ дают человеку кислород, чистую воду, пищу, сырье для промышленности и строительства. Создают этноподдерживающий ландшафт и, следовательно, красивый для данного этноса пейзаж.

К сожалению, человечество пошло по пути создания «общества потребления», основной идеологией которого является постоянное увеличение потребления природных ресурсов. Все это приводит к быстрому истощению даже возобновляемых природных ресурсов.

Так, например², считалось, что всю рыбу в океане выловить нельзя. Сейчас, современные рыболовные флотилии, направляются самолетами и спутниками, вооружены огромными сетями, поэтому рыбе остаться живой, в океане достаточно трудно.

¹ Экосистема, в данном контексте, - природная биота плюс среда ее окружающая. Человек с искусственно созданной средой является отдельной системой.

² По данным Г. Александровского, обобщившего материалы немецкого журнала "Фокус"

В 70-е годы прошлого века, то есть всего 30 лет назад, рыболовные флотилии разных стран вылавливали до 400 тысяч тонн мраморного окуня, обитателя антарктических вод. Сегодня этого промысла здесь уже нет, окуня не осталось. В середине 90-х годов XX века из 15 районов Мирового океана, традиционно богатых рыбой, опустели 13. Ловля в них не ведется - добычи там мало. “Механизированное хищничество”, каковым является рыболовство, приводит к вылавливанию более 25% обитателей моря в районах океанического апвеллинга³ и 35% — на морском шельфе⁴ в областях умеренного климата.

При этом следует отметить, что большая часть вылавливаемой рыбы предназначается не для пищи человека. В 1995 г. по данным Всемирной организации продовольствия, около 32 миллионов тонн улова были переработаны в рыбную муку, которую потом дают на корм животным, зачастую травоядным⁵.

Кроме того, каждая заброшенная в море сеть в среднем приносит до трети (по весу) различных морских животных, не нужных рыбакам, их выбрасывают за борт, когда они уже нежизнеспособны.

При ловле крабов случайных жертв обычно бывает впятеро больше, чем самих крабов. Печальное будущее морских промыслов очевидно. Не только новейшая техника лова губит население океанов и морей. Отравленные стоки рек причина того, что вокруг их устьев возникают огромные зоны мертвой воды. Самое печальное, что при этом уменьшается биоразнообразие рыбного царства и вся экосистема становится неустойчивой.

Глобальное потепление (см. далее) и ряд других факторов, тоже связанных с вмешательством человека, уничтожает коралловые рифы - уникальные экологические системы. Исчезают

³ Апвеллинг - подъем океанических холодных глубинных вод, богатых биогенами; богатые регионы для рыбного промысла.

⁴ Шельф - материковая отмель; ширина от берега 1200 - 1500 м, средняя глубина 180 - 200 м.

⁵ Возможно, что такая практика способствовала возникновению серьезных патологий, таких как коровье бешенство т.п.

мангровые леса - леса, произрастающие в тропиках на илистых побережьях, защищенных от прибоя, но регулярно затопляемых во время приливов. Именно они служат нерестилищами многих видов рыб.

Наконец, в последние годы воды океанов превращаются в хранилища радиоактивных отходов атомных электростанций и атомного флота.

Крупные лесные массивы часто называют легкими Земли, они депонируют (связывают) углерод и поставляют кислород, столь необходимый всему живому. В прошлом, примерно 8 тысяч лет назад, леса, растущие на планете, занимали 6,2 миллиарда гектаров. От этих лесов в настоящее время осталось менее четверти - 1,3 миллиарда гектаров.

Только в период с 1980 по 1995 год сведены 180 миллионов гектаров леса. Это площадь средней страны или нескольких малых стран. Сейчас в тропических широтах рубка лесов несколько замедлилась. Раньше вырубалось 1,6 миллиона гектаров в год, а сейчас чуть меньше - 1,4 миллиона гектаров в год.

Правда, человек посадил "вторичный лес" - на площади 3,4 млн. гектаров. Это, пожалуй, самый значительный пример экологической помощи природе со стороны людей. Однако это недостаточно.

Положение на планете с лесами нагляднее всего показывает, как человек разрушает столь необходимую для жизни тонкую пленку биосферы, покрывающую планету⁶.

Между 1991 и 1995 г. было сведено 11,3 миллиона гектаров леса - площадь, равная территории Болгарии. Темпы вырубки по Миру в целом не только не уменьшаются, но в некоторых странах даже растут. В Юго-Восточной Азии и Южной Америке за прошедшее десятилетие 30 % площади лесов стали зонами губительной эксплуатации.

⁶ Относительно размеров земного шара, слой, в котором существует живое вещество сравнительно тонок (40 км.: 6000 км) примерно 0.7% от радиуса Земли. Это в очередной раз показывает ранимость биосферы.

Леса России пока еще многочисленны, по данным ученых из Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН (Пущино, Московская область) Россия - “легкие” Земли. По их подсчетам, наша страна поглощает углекислого газа больше, чем выделяет. Наземные растения России с учетом дыхания связывают 4,5 миллиарда тонн углекислоты в год.

Почти половина этой величины приходится на долю лесов, около пятой части - на олени и конские пастбища; пятни удерживают всего восьмую часть, 523 миллиона тонн.

Накопление углерода в основном происходит в теплое время года. Выделение углекислого газа почвенными микроорганизмами происходит постоянно, даже зимой в тундре. Но основную часть углекислоты, в среднем около 70 процентов, российская суша выдыхает в теплое время. За год в атмосферу улетает 3,12 миллиарда тонн CO_2 . Еще примерно 500 миллионов добавляют сжигание ископаемого топлива, лесные пожары, эрозия почв и хозяйственная деятельность человека. Таким образом, Россия поглощает на четверть больше углекислого газа, чем выделяет. Однако нерациональное использование лесов России может нарушить этот баланс. Например, леса в зонах промышленного загрязнения выделяют больше углекислого газа чем поглощают.

В качестве иллюстрации этого положения можно проанализировать карты из Интернет - публикации⁷

В настоящее время появились признаки изменения климата. Лето 2002 года было очень жарким, и это повлекло за собой холодное и бесснежное начало зимы. Сумма температур на Земле остается примерно постоянной и если в один период температура увеличиться по сравнению с климатической нормой, то в последующем она должна в какой-то период уменьшиться. Однако это не меняет общей тенденции - климат Земли теплеет.

За последние годы ни одна экологическая проблема так не беспокоила ученых, как усиление парникового (оранжерейного) эффекта, что ведет к глобальному повышению температуры на планете.

⁷ Мартынов А.С., Артюхов В.В., Виноградов В.Г. Россия как система 1997.

Результатом этого потепления являются климатические аномалии - снег в Африке, наводнения в Европе, интенсивное таяние ледников в горах, Арктике и Антарктике.

В водах, омывающих шестой материк, кораблю впервые удалось пройти вокруг острова Джеймса Росса. До сих пор проливы там всегда были закрыты многолетними льдами, а сейчас они открыты потому, что температура в этих местах на $2,5^{\circ}\text{C}$ превысила среднюю многолетнюю.

По мнению ученых, началось таяние южной полярной шапки планеты. Причины такого изменения условий на Земле будут рассмотрены ниже. Пока же можно сказать, что, возможно, это результат сжигания огромного количества органического топлива, (8 миллиардов тонн в пересчете на условное топливо в 1996). По сравнению с 1992 годом это на 500 миллионов тонн больше.

Вследствие увеличения сжигания топлива увеличился выброс в атмосферу продуктов горения. Растет концентрация углекислого газа - за последние годы с 0.0356% до 0.0364% .⁸

Следует отметить, что до недавнего времени концентрация CO_2 была около 0.03% . Таким образом, рост концентрации в атмосфере парниковых газов составил: CO_2 — более чем на 30% , а CH_4 — более чем на 100% .

Антропогенный выброс в атмосферу SO_2 при сжигании ископаемых топлив достигает сейчас 160 Мт/год - почти вдвое выше его естественного поступления. Выделение NO также превосходит аналогичный природный процесс. Все это ведет к потеплению, которое может привести к таянию льдов не только на Южном, но и на Северном полюсе.

Об увеличении таяния льдов косвенно свидетельствуют и наблюдения за уровнем Мирового океана. Он повышается на два миллиметра в год. Один миллиметр относят за счет теплового расширения воды, второй же, за счет таяния льдов в Антарктике.

⁸ Учитывая, что биосфера очень ранима даже такое изменение может быть катастрофичным, тем более, что снижается поглощения углекислого газа растительностью.

Продолжающийся нагрев атмосферы способствует расширению пустынь. Во всем мире за последние годы «жертвами» этого процесса стали 10 миллионов квадратных километров. Больше всего пострадали Азия, Латинская Америка и Европа - северные берега Средиземного моря. Трагичны последствия опустынивания в Африке: леса там уступают место пескам. Меняется этноподдерживающий ландшафт, меняется традиционный образ жизни⁹, исчезают сначала малые, а потом и средние народы.

Обнаруженные тенденции опасны еще тем, что нарушение глобальных природных процессов может привести к изменению сложившихся потоков вещества и энергии на Земле. Например, если Гольфстрим изменит свое направление, то через несколько лет в Европе может наступить новый ледниковый период.

Не менее тревожно обстоит дело с дикой фауной. Именно она, поддерживает равновесие природной экосистемы, и от этого, в конце концов, зависит жизнь людей. Животные и растения участвуют в улучшении почвы, очистке воды, воздуха, которым мы дышим. Вот почему так важно сохранить жизнь даже самой крохотной частицы сущего в дикой природе.

Однако, к сожалению, в большинстве случаев все происходит совсем не так. Став доминирующим существом на Земле, человек вытесняет своих "братьев меньших", которые для человека должны являться «ближними». Наступление человека на места их обитания в наше время привело к такой массовой гибели животного и растительного мира, которая по масштабам сопоставима с внезапным вымиранием динозавров.

Ученые предполагают, что на Земле существуют от 10 до 100 миллионов видов животных и растений, из них только 1,5 миллиона учтены и описаны наукой. Каждый год к перечню известных прибавляется еще 12 тысяч ранее неизвестных видов. Наиболее разнообразны в мире насекомые - 750 тысяч видов. За ними следуют цветковые растения - 250 тысяч видов. Из-за нашего нерационального и безнравственного поведения в год исчезает

⁹ Из-за отсутствия дров людям не на чем готовить пищу.

25-30 тысяч видов. Исчезновение вида означает, что он уже не появится на Земле никогда.

Профессор биолог из Гарвардского университета Э. Вильсон, провел подсчеты потерь в живом мире. Исчезновение видов происходит обычно по такой схеме: сокращается площадь обитания и вымирает до половины живших там видов.

Если предположить, что в тропическом лесу обитает около 10 миллионов видов, то в сегодняшней ситуации, когда леса вырубаются, каждый год в них исчезают примерно 27 тысяч видов. Это значит 74 вида в день, или 3 вида в час. В дикой природе, не подверженной влиянию человека, гибнет лишь один вид в год.

Особенно страдают от соседства с человеком и его техникой крупные животные. В китайской реке Янцзы живут ныне менее 100 экземпляров пресноводных дельфинов. На острове Ява уцелело всего 75 носорогов. Во всем мире живет примерно 12500 носорогов пяти видов. В Китае смогли насчитать только тысячу больших панд. Во всем мире сохранилось не больше 6 тысяч тигров. В это число входят 450 уссурийских тигров, обитающих в России, в Приморье, которых нещадно истребляют браконьеры.

За последние две тысячи лет была истреблена пятая часть всех видов птиц. Двенадцать процентов, из ныне живущих 9040 видов находятся под угрозой исчезновения. Без защитных мер со стороны человека они могут не выжить.

Еще драматичнее выглядит картина в отдельных регионах. Так, например, на Малайском полуострове половина видов пресноводных рыб - 133 из 266, которые были учтены прежде, - больше не живут в водах этого полуострова. Все одиннадцать видов древесных улиток, свойственных лесам одного из островов тропического пояса (они были учтены учеными еще в XIX в), к нашему времени вымерли.

Горные цепи Эквадора превратились в голые скалы. Там исчезло 90 видов растений из тех, что ботаники находили в прошлом веке. Особенно пострадали на Земле приматы. Они оказались в худшей ситуации, чем другие млекопитающие. Половине из них грозит быстрое исчезновение. На Земле обитают 233 вида

приматов. Из них 46% в недалеком будущем могут совсем исчезнуть.

Вызывает беспокойство торговля редкими видами животных и растений. Согласно последним данным, на этот рынок поставляется более 30 тыс. экземпляров (5 тысяч животных и свыше 25 тысяч растений) видов, внесенных в Красную книгу.

Специалисты составили перечень "Десять вымирающих видов" - тех, которым грозит гибель от варварского отношения к ним человека. В этом списке значится, например, белуга, поголовье которой в Каспийском море с 1984 г. уменьшилось на 75 % - из-за неумеренной добычи икры этой рыбы.

Увеличивается количество выбрасываемых в атмосферу окислов, полученных при сжигании ископаемого топлива, которые создают «кислотные дожди».

Пока еще 52 % поверхности земной суши остаются в первоначальном состоянии, не тронутыми человеком. Так определил несколько лет назад эколог Ли Хана, проведя анализ снимков, сделанных со спутников. Но большая часть этих незанятых площадей мало пригодна для жизни, она покрыта камнем, льдом или песком. Однако в последние годы, уже после конференции в Рио-де-Жанейро, площади девственной природы сократились. Освоение новых земель, в большинстве случаев, означает дальнейшее разрушение первозданной природы.

Разрушение природных экологических систем, приводит к разрушению привычных мест обитания человека. На фоне традиционно высокой рождаемости в развивающихся странах это вызывает экологическую миграцию. Экологическая миграция вызывается не только бурным ростом численности населения в развивающихся странах, но и взрывообразным развитием индустрии в некоторых ранее экологически чистых районах, резкое возрастание потребности в разнообразном промышленном сырье - все это ложится новой огромной нагрузкой на природу.

Приход индустрии означает сокращение сельскохозяйственных угодий. С 1992 г., в экономически процветающих странах Азии, каждый год на 8% уменьшается площадь под посевами.

Все это приводит к тому, что возникла эмиграция из-за разрушения природных условий обитания. В 1996 г., по данным ООН, таких экологических эмигрантов насчитывалось 26 миллионов. Более 173 миллионов человек готовы покинуть родные места из-за экологических бедствий.

По данным ООН, на Земле сейчас живут 5,85 миллиарда человек - несколько меньше, чем прогнозировали ученые на эти годы. По вычислениям, проведенным в ООН, предполагалось, что ежегодный прирост населения планеты в 1990-1995 г. будет равен 1,57%. На самом же деле он составил 1,48 %, таким образом, в среднем ежегодно прибавлялось по 81 миллиону человек. В предыдущее пятилетие - в период с 1985 по 1990 год - население Земли ежегодно увеличивалось на 87 миллионов. Причиной понижения прироста населения, в числе прочего, были многие войны, происходившие в эти годы - в Руанде, Либерии, Бурунди, и Ираке. Распространение СПИДа и наркотиков тоже резко увеличило смертность.

Самая населенная страна в нынешнем мире - Китай, там проживают около 1,24 миллиарда жителей. За ним следует Индия - 960 миллионов, потом США - 271 миллион. В среднем по миру, как показывает статистика, на каждую женщину приходится 2,96 ребенка. Во многих европейских странах эта цифра гораздо ниже: в Италии - 1,19 ребенка на одну женщину, в Испании - 1,22, в Германии - 1,30, в России менее одного ребенка¹⁰.

Современные прогнозы на будущее несколько снизили тревогу, появившуюся в конце 80-х годов, когда, по расчетам демографов, население мира должно было к 2100 г. достичь примерно 14 миллиардов человек. Сейчас специалисты считают, что к 2050 г. население планеты не превысит - 9,4 миллиарда человек.

Международный институт системного анализа сделал прогнозы развития Мира до 2080 года. Было проработано три вари-

¹⁰Считается, что при показателе 2.5 - 2.6 нация поддерживает свою численность, при 2.2 - 2.3 медленно вымирает, при показателе меньше единицы - вымирает быстро.

анта. Первый - максимальный - видит Землю переполненной: 23 миллиарда человек. Второй вариант - печальный: по нему число жителей Земли уменьшится, и ограничится всего 4 миллиардами. Третий вариант - наиболее вероятный - 10,6 миллиарда жителей в 2080 году.

При современных (нерациональных и безнравственных) технологиях природопользования и дальнейшем развитии «общества потребления», когда численность населения Земли перейдет через верхнюю допустимую черту - 12 миллиардов - все экосистемы будут разрушены. В этом случае от трех до пяти миллиардов человек окажутся в положении медленно умирающих от голода и жажды.

Итак, подводя итог этой части пособия на основании «Экологической доктрины РФ» можно констатировать, что к числу основных факторов деградации природной среды на мировом уровне относятся:

- рост потребления природных ресурсов при сокращении их запасов;
- увеличение численности населения планеты при сокращении территорий, пригодных для проживания людей;
- изменение основных компонентов биосферы, включая сокращение биологического разнообразия, связанное с этим снижение способности природы к саморегуляции и как следствие - невозможность существования человеческой цивилизации;
- возможные изменения климата и истощение озонового слоя Земли;
- возрастание экологического ущерба от стихийных бедствий и техногенных катастроф;
- недостаточный для перехода к устойчивому развитию человеческой цивилизации уровень координации действий мирового сообщества в области решения экологических проблем и регулирования процессов глобализации;
- продолжающиеся военные конфликты и террористическая деятельность.

К числу основных факторов деградации природной среды Российской Федерации относятся:

- преобладание ресурсодобывающих и ресурсоемких секторов в структуре экономики, что приводит к быстрому истощению природных ресурсов и деградации природной среды;
- низкая эффективность механизмов природопользования и охраны окружающей среды, включая отсутствие рентных платежей за пользование природными ресурсами;
- резкое ослабление управленческих и, прежде всего, контрольных функций государства в области природопользования и охраны окружающей среды;
- высокая доля теневой экономики в использовании природных ресурсов;
- низкий технологический и организационный уровень экономики, высокая степень изношенности основных фондов;
- последствия экономического кризиса и невысокий уровень жизни населения;
- снижение объемов коренного улучшения (мелиорации) и восстановления (рекультивации) земель;
- низкий уровень экологического сознания и экологической культуры населения страны.

Эти факторы должны учитываться при проведении в Российской Федерации единой государственной политики в области природопользования и природообустройства¹¹.

¹¹ Разница между природопользованием и природообустройством в следующем - природопользование должно основываться на праве равной доступности к природным ресурсам всех членов биотического сообщества, а природообустройство основывается на возможности увеличения биоразнообразия отдельных территорий Земли. Например, пустынные территории при орошении могут быть привлекательны не только для человека, но и для животных и птиц, которые не обитали в этих местах. Таким образом, посредством природообустройства и происходит увеличение потока энергии и вещества в биологическом круговороте.

Какой же выход может быть из создавшегося положения? Различными специалистами предлагаются такие **направления действий для преодоления возникших трудностей.**

1. Уменьшение численности населения за счет сокращения рождаемости. **Вариант нереалистичен**, так как при этом нарушается основное право человека на продолжение рода.
2. Переход на индустриальные технологии получения пищи и замены природных экосистем на антропогенные. **Вариант также нереален**, так как природные механизмы получения органического вещества из неорганического требуют колоссального количества энергии, которым человечество пока не располагает.
- 3 **Сокращение излишнего потребления** - вполне реальный вариант при разумном и нравственном потреблении, которое в большинстве случаев полезно для здоровья и окружающей среды.

Таким образом, природопользование как «вовлечение в общественное производство вещества, энергии и информации, содержащихся в компонентах природы для удовлетворения материальных и культурных потребностей человеческого общества» в настоящий период развития человечества должно быть переформулировано так, чтобы **учесть потребности биотического сообщества.**

Например. **Природопользование это вовлечение потоков вещества, энергии и информации, содержащихся в компонентах природы, для поддержания жизни биотического сообщества на Земле. При этом в биотическое сообщество включается и человек.**

Разумное (рациональное) и нравственное **природопользование должно быть основано на следующих принципах:**

- знания о природе и природопользовании должны быть глобальные, а действия локальные.
- у природы нельзя брать того, без чего можно обойтись;
- жизненное пространство нужно не отвоевывать у природной экосистемы, а создавать;
- природу нужно не покорять, а с ней сотрудничать;
- любой биотический элемент экосистемы имеет такие же «права на ресурсы», как и человек;
- при взаимоотношениях человека с природой, человек должен поступать так, чтобы ему не было стыдно за свои действия (нравственное природопользование);
- использовать природные ресурсы может только нравственный человек;
- вторичное использование ресурса нравственно и должно всячески поощряться.

Рекомендации по дальнейшему изучению раздела:

1. Найдите новые цифровые данные, характеризующие современное состояние природопользования в Море и России.
2. Приведите примеры использования Вами принципов рационального природопользования.
3. Узнайте, какие всемирные и российские конференции по проблемам экологии и природопользования прошли в последние годы.
4. Найдите (см. «Россия как система») и сопоставьте карты, относящиеся к вопросам, обсуждаемым в данном разделе. Выделите наиболее опасные районы для «совмещения» интересов человека и природы.

ГЛАВА 1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ПОНЯТИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

В самом общем виде природопользование это использование информации, энергии, времени, вещества и пространства живыми существами конкретной биосферы. Ресурсы, то есть то, что можно использовать, «находятся» в определенных природных объектах и явлениях. Поэтому природопользование в системе наук о взаимоотношениях человека и природы играет огромную роль.

Все живые существа рождены «пользователями» тех ресурсов, которые существуют в природе. Человек, как высшее творение призван «по уму» - использовать, сберегать, преумножать и распределять эти ресурсы.

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

Другое дело человек. Развитое сознание позволяет ему использовать такие ресурсы, которые недоступны другим живым существам, преобразовывать природные ресурсы в формы, не существующие в естественных условиях. Более того, человечество создало вещества, не существовавшие на Земле. Вещества, которые Природа «не знает» как включить в круговорот.

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

Вместе с тем, полное «обновление» каждого атома биогенных веществ происходит достаточно медленно и поэтому все

«революционные», то есть быстро меняющие природные процессы или антропогенные действия, весьма опасны.

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

Первый механизм кругооборота - **круговорот веществ геологический**. Это процесс миграции или накопления веществ, осуществляемый под влиянием абиотических факторов: выпадения осадков, замерзания, выветривания, эрозии, движения вод, магматических процессов и т.д.

Второй не менее, а может быть и более важный - **круговорот веществ биологический**. Это постоянная циркуляция веществ и энергии в системе: атмосфера-почва-растения-животные-микроорганизмы. Как видим, этот круговорот связан с существованием и жизнедеятельностью живых организмов. Благодаря этому поддерживается жизнь на Земле, образовался кислород, появились запасы ископаемого топлива.

Основа биологического круговорота это образование, в процессе фотосинтеза, первичной растительной продукции. Она далее превращается во вторичную продукцию, в частности в животную продукцию, а далее происходит ее распад.

Активное движение органического вещества в, **экологических системах** (биогеоценозах) осуществляется по пищевым (трофическим) цепям. Накопление (аккумуляция) солнечной энергии возможна в основном благодаря «работе живого вещества».

Экологическая система (экосистема) - единая, устойчивая, саморазвивающаяся, саморегулирующаяся в пределах определенного (локального) участка биосферы совокупность живых и неживых природных компонентов, связанных между собой обменом веществ, энергии и информации.

Биосфера поддерживается в устойчивом состоянии, благодаря этому механизму.

Биосфера (глобальная экосистема) - область существования и функционирования живых организмов, охватывающая нижнюю часть атмосферы, всю гидросферу, поверхность суши и верхние слои литосферы. Включает в себя как вещество и пространство, так и живые организмы, которые в нем, как среде жизни, обитают.

Для более глубокого понимания словосочетания рациональное природопользование, интересно рассмотреть смысловую нагрузку основных (ключевых) слов.

Рациональный - (rationalis, лат) - разумный, целесообразный, обоснованный, разумно обоснованный.

В контексте со словом рациональный, **природопользование** буквально можно прочесть так - *разумное употребление с пользой, какого-либо природного ресурса.*

Такая формулировка требует определения понятия пользы. А это, в свою очередь, требует определенных **критериев пользы или эффективности.**

Польза - Словарь русского языка (под ред. С. Ожегова) определена следующим образом - хорошие, положительные последствия, выгода.

Возникает необходимость определить понятие выгоды при использовании природы. Для кого в этом случае должна быть выгода? Для человека или для природы в целом, включая человека, как элемент природы.

Чтобы разобраться в этом вопросе, целесообразно определиться с понятием **Природа**. Самое общее определение - *всё существующее во Вселенной; органический и неорганический мир.*

Таким образом, **рациональное природопользование должно осуществляться человеком так, чтобы в первую очередь была «польза» природе и далее себе, как элементу природы.**

В качестве показателей такой пользы или рационального природопользования могут выступать:

- Экологическая устойчивость биосферы .
- Здоровье человека, включая физическое, психологическое и нравственное.
- Экономное использование природных ресурсов.
- Восполнение израсходованных природных ресурсов.
- Преимущественное использование возобновляемых природных ресурсов.
- Повторное использование отработанных ресурсов и ряд других показателей.

1.1

Природа и природная среда

Итак, **природа** (*physis, natura*) в широком значении означает все сущее в бесконечном многообразии своих проявлений. В этом смысле понятия «природа» выступает как синоним понятий «Вселенная», «материя», «бытие», «объективная реальность» и т.д.

В более узком смысле природа - объект изучения науки (природоведения), а точнее - совокупный объект естествознания («наук о природе»).

Вместе с тем понятие природа используется для обозначения внутренней закономерности, сущности вещей и явлений. Например, природа вещей, природа явления и т.п.

В **гуманитарном понимании, природа** (по Далю) - естество, все вещественное, вселенная, все мирозданье, все зримое, подлежащее пяти чувствам. Более того, природа это наш мир, Земля, со всем созданным на ней, все природные или естественные произведения на земле, три царства (или, с человеком, четыре). В первозданном виде своем природа, противоположна искусству, делу рук человеческих. Изначальное значения слова природа исходит из слов прирожать, природить

¹² Экологическая устойчивость биосферы - способность экосистемы сохранять свою структуру и функционирование при воздействии внешних или внутренних факторов.

кого-либо, рожать как бы в прибавку к чему-то или дать лишку приплодом или урожаем.

В **философском смысле, природа** - (от греческого *physis*, от *phuein* - возникнуть быть рожденным), означает первоначальную сущность, ядро вещи, явления или совокупность всех вещей не тронутых человеком. Так как человек является частью природы, то природа - совокупность, сумма всей непосредственной деятельности, всех вещей и событий в их всеобщей связи. Формально природа это бытие вообще. Противоположен природе дух (Гете) во всех формах его проявления, в частности в форме культуры. В человеке сочетание природы и духа представляют его человеческую сущность.

Природа формирует **природную среду** (окружающая природная среда), которая является основной составляющей частью среды обитания и производственной деятельности человечества - часть окружающей среды.

С **научной точки зрения природная среда** - совокупность абиотических и биотических факторов естественных или измененных в результате деятельности человеческого общества, оказывающих влияние на человека и другие организмы. Природная среда отличается от других составляющих окружающей среды свойствами самоподдержания и саморегуляции без корректирующего вмешательства человека.

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

Окружающая среда включает природную среду и искусственную (техногенную) среду, то есть совокупность элементов среды, созданных из природных веществ. Эти элементы (здания, сооружения ит. п.) созданы трудом и сознательной волей человека и не имеют аналогов в девственной природе. Общественное производство изменяет окружающую среду, воздействуя прямо или косвенно на все ее элементы. Это воздействие и его негативные последствия особенно усилились в эпоху современной научно - технической революции (НТР), когда масштабы человеческой деятельности, охватывающей почти всю **географию**

ческую оболочку Земли, стали сравнимы с действием глобальных природных процессов.

Географическая оболочка Земли (ландшафтная оболочка), сфера взаимопроникновения и взаимодействия литосферы, атмосферы, гидросферы и биосферы. Обладает сложной пространственной дифференциацией. Вертикальная мощность географической оболочки десятки километров. Целостность географической оболочки определяется непрерывным энерго и массообменом между сушей и атмосферой, Мировым океаном и организмами. Природные процессы в географической оболочке осуществляются за счет лучистой энергии Солнца и внутренней энергии Земли. В пределах географической оболочки возникло и развивается человечество, черпающее из оболочки ресурсы для своего существования и воздействующее на нее.

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

В экологии термин окружающая среда используется в более узком смысле, как совокупность экологических компонентов (земля, ее недра, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, леса и иная растительность, животный мир, микроорганизмы, генетический фонд). Совокупность природных ландшафтов и пространства, обеспечивающая естественные условия жизнедеятельности человека и существования живых организмов.

В природной среде существуют и взаимодействуют **природные объекты** - ограниченная в пространстве и во времени форма проявления сочетание запасов, потоков и условий существования энергии и вещества. Часть запасов и потоков, которая может быть использована человеком, обычно относится к при-

родным ресурсам. В этом смысле природный объект это сочетание природных ресурсов и условий.

1.2 Природоведение, природопользование и природообустройство.

Человек встречается с природой не только в повседневной жизни, но и в мыслительной деятельности. Для лучшего понимания сложности, хрупкости и уникальности природы человечество разработало систему научно - технических дисциплин, таких как **природоведение, природопользование и природообустройство.**

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

Природопользование - 1. Использование живыми существами природных ресурсов для поддержания жизни. 2. Вовлечение в общественное производство вещества, энергии и информации, содержащихся в компонентах природы, для удовлетворения материальных и культурных потребностей человеческого общества (использование ресурсов природы для обеспечения жизни человека). 3. Совокупность всех форм эксплуатации человеком природно-ресурсного потенциала определенной территории (акватории) и мер по его сохранению. 4. Хозяйственная и иная (включая военную) деятельность, осуществляемая с использованием отдельных видов природных ресурсов, а также услуги, пространство для размещения сооружений и отходов с учетом воздействие этой деятельности на окружающую среду. 5. Использование живыми существами природной энергии, вещества и информации. 6. Сфера общественно-производственной деятельности, направленной на удовлетворение потребностей человечества с помощью природных ресурсов. 7. Научное направление, изучающее принципы рационального использования природных ресурсов, в т. ч. анализ антропогенных воздействий на природу, их последствий для человека.

Природопользование в отличие от природообустройства незначительно (не более 10%) меняет естественные потоки энергии и вещества. С этих позиций сельскохозяйственная деятельность не является

природопользованием, так как существенно изменяет потоки органического вещества при отторжении биомассы с урожаем.

Исключение составляют ископаемые ресурсы, такие как руда, нефть, газ и другие, которые непосредственно не используются биотой, здесь потоки могут достигать гораздо больших величин.

Природообустройство (по проф. Голованову А.И.) - согласование требований человеческого общества и свойств природы, при её использовании; изменение свойств компонентов природы, с целью более эффективного использования,- для обеспечения жизни человека (оказание услуг, обустройство территорий для сооружений, создание площадей и объемов для размещения отходов и др.). Природообустройство делается при разработке карьеров и скважин для добычи полезных ископаемых, при замене естественных ценозов искусственными (сельскохозяйственная деятельность) и во многих других случаях.

В понятие природообустройство включается и восстановление свойств, компонентов природы, нарушенных при использовании (при строительных работах, при добыче полезных ископаемых), восстановление водных ресурсов, борьба со стихийными бедствиями (сухостей, размыв, затопление и т.п.).

Природообустройство - это особый вид деятельности, заключающийся в улучшении компонентов природы для повышения их общей полезности, восстановлении нарушенных компонентов и защите их от негативных последствий нерационального природопользования. Вместе с тем природообустройство - инженерная (техническая) деятельность, опирающаяся на мощный природоведческий фундамент, учитывающий биологические, экологические и социально - экономические процессы.

Природообустройство (особенно затрагивающее большие территории, или имеющее общегосударственные или региональное значение) осуществляется за счет бюджета разных уровней и проводится под контролем государственных или местных органов и общества.

Возникновение всех этих научно - технических дисциплин произошло в различное время, и было вызвано различными обстоятельствами.

Природопользование, по-видимому, предшествовало всему, и было естественным для человека, как и для любого живого существа. Все животные и растения используют ресурсы

природы, причем количество и качество ресурсов совпадает с потребностями живого существа, так как животные или растения не выходят за пределы ареала своего происхождения.

При увеличении численности человечества, ресурсов в месте происхождения перестало хватать и человек начал изучать природу для более эффективного использования ресурсов необходимых для жизни. Так возникло **природоведение**. По мере усовершенствования орудий труда, а также «одомашнивания» растений и животных, человек получил больше времени для удовлетворения своей природной любознательности.

По мере дальнейшего увеличения численности человечества и роста потребностей человека происходило переселение народов. Оно было направлено в территории, условия которых существенным образом отличались от условий его родины.

При переселении человек переносил с собой и привычные для его родины сельскохозяйственные культуры. Требования этих культур к условиям внешней среды могли существенным образом отличаться от условий нового места выращивания.

Изменить генетически заложенные в сельскохозяйственной культуре требования, человек еще не умел, да и вряд ли из этого он мог бы получить что-либо хорошее, поэтому человек начинает менять среду выращивания растения, а позднее и свою среду обитания. Так возникло коренное улучшение условий обитания биологических объектов или **«мелиорация»**.

При широком изменении среды обитание возникло **природообустройство**.

Возникновение **природообустройства**, как деятельности, призванной коренным образом улучшить среду обитания, требовало дополнительных ресурсов. Это, в свою очередь, повлекло за собой следующий виток развития природоведения и необходимость совершенствования знаний и методов природопользования.

1.3 Природные ресурсы и природные условия

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

Ресурсы принято делить на три основные группы: **природные, материальные, трудовые, в том числе интеллектуальные и духовные.** В экономике и экономической географии иногда различают ресурсы и условия, проводя грань между этими понятиями в зависимости от того, участвуют или нет рассматриваемые тела и силы в непосредственной материальной деятельности людей (например, климатические условия). Однако это различие условно - говорят и о климатических ресурсах.

В качестве ресурсов могут выступать и запасы, и источники средств. Ресурсом может быть и средство, к которому обращаются в необходимом случае. Например, не вовлеченный в хозяйство или какое-то дело ресурс.

Природные ресурсы (естественные ресурсы) определяют как компоненты природы, используемые человеком и биотой. В более широком смысле природные ресурсы можно считать частью всей совокупности **природных условий**, используемых для поддержания жизни. Основные виды природных ресурсов - солнечная энергия, внутри земное тепло, водные ресурсы, земельные, минеральные, растительные ресурсы, ресурсы животного мира и др.

Природные условия - совокупность живых тел и явлений природы, влияющих на другие живые организмы тела и явления.

Необходимость четкой классификации природных ресурсов очевидна в связи с тем, что велика потребность в них человечества. Для характеристики этих потребностей было введено понятие ресурсоемкости производства. Вообще **ресурсоемкость хозяйства** (производства) определяется как количество ресурсов,

используемых для производства единицы конечной продукции, то есть соотношение между потребляемыми ресурсами и производимой продукцией (в вещественной форме или в виде услуг).

Ресурсоемкость включает компоненты, входящие в состав конечного продукта, и компоненты, потребляемые в ходе его производства (с учетом изменения качества среды и воздействия на др. отрасли хозяйства).

При определении ресурсоемкости производства можно рассматривать ресурсы в целом (интегральный ресурс) или отдельные их составляющие.

Например, для производства 1 т зерна пшеницы необходимо от 400 до 1000 т воды, 1 т риса - 1000 До 5000 т, 1 т хлопка - 10000 т. Для производства 1 т говядины необходимо 30000 т воды.

Удельное водопотребление в некоторых отраслях промышленности следующее: уголь - 3-5 м³/т; нефть (переработка) - 30-50 м³/т; сталь 50-150 м³/т; чугун - 150-200 м³/т; бумага - 200-400 м³/т; химические удобрения - 300-600 м³/т; хлопчатобумажные ткани - 300-1000 м³/т; синтетическое волокно - 2500-5000 м³/т.

Из примеров видно сколь различна водоемкость (вода - один из естественных ресурсов) промышленного производства. Следует учитывать также воздухоемкость, энергоемкость, трудоёмкость и т. п., а, кроме того, степень загрязнения среды при производстве единицы продукции и размеры нарушения экосистем при технологических процессах. Необходима оценка и воздействий на другие отрасли хозяйства.

Например, вода, использованная в орошении сельскохозяйственных земель, не может быть вовлечена в другие технологические циклы, так как частично испаряется, а частично переходит в состав продукции.

Потребность в ресурсах это только одна сторона природопользования, другая это наличие необходимых ресурсов на данной территории. Чтобы определить эту сторону природопользования ввели понятие природно - ресурсного потенциала территории.

Природно-ресурсный потенциал это совокупность природных ресурсов, объектов природы, средообразующих факторов и условий

(включая климатические, геологические, гидрологические и другие), присущих конкретной территории, которые могут быть использованы в процессе хозяйственной или иной деятельности и жизни человека.

Природно - ресурсный потенциал во многом определяется природно - территориальным комплексом (природной геосистемой, географическим комплексом, природным ландшафтом).

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

Природные и антропогенные ресурсы в сочетании образуют интегральные ресурсы.

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

Природными ресурсами пользуется **природопользователь** - инициатор или заказчик хозяйственной, или иной деятельности, хозяйствующий субъект, юридическое, или физическое лицо, осуществляющее взаимодействие с природой. Природопользователь нового поколения должен быть нравственным специалистом с широким экологическим образованием.

1.4 Биосфера и человек

Природопользование и природообустройство происходит в биосфере, поэтому затрагивает все живые существа на Земле. В. И. Вернадский определил **биосферу**, как оболочку Земли, в которой совокупная деятельность живых организмов проявляется как геохимический фактор планетарного масштаба.

Биосфера (по Реймерсу Н.Ф.) - нижняя часть атмосферы, вся гидросфера и верхняя часть литосферы Земли населенные живыми организмами, область существования живого вещества.

Биосфера - самая крупная (глобальная) экосистема Земли - сфера системного взаимодействия живого и косного вещества на планете.

Биосфера представлена иерархиями экосистем и геосистем это сочетание биоты и сферы ее обитания, совокупность живых организмов связанная со средой их жизни и веществом, ее составляющим.

По Вернадскому пределы биосферы обусловлены, прежде всего, полем существования жизни. Это «поле существования жизни», особенно активной, ограничено по высоте шестью километрами над уровнем моря. До этой высоты сохраняются положительные температуры в атмосфере и могут жить растения содержащие хлорофилл. Например, продуценты находят в Гималаях на высоте 6,2 км. Выше, в эоловой (ветровой) зоне, обитают лишь пауки, ногохвостки и некоторые клещи, питающиеся зернами растительной пыльцы, спорами растений, микроорганизмами и другими органическими частицами, заносимыми ветром. Еще выше живые организмы попадают лишь случайно, а микроорганизмы могут сохранять жизнь в виде спор.

Нижний предел существования жизни традиционно ограничивают дном океана и изотермой 100°C. Наиболее глубокая отметка дна океана расположена на глубине около 11 км, а по данным сверхглубокого бурения на Кольском полуострове (на 6 км), фактическая жизнь распространяется в литосфере до глубины 3 - 4 км.

Таким образом, вертикальная мощность биосферы в океанической области Земли достигает чуть более 17 км, а в сухопутной - до 12 км.

Теоретически пределы биосферы намного шире, поскольку в гидротермах дна океана (их называли «черными курильщиками» из-за темного цвета извергающихся вод) на глубинах около 3 км обнаружены организмы, живущие при температуре до 250° С. При давлении около 300 атм. вода не кипит при такой температуре, а так как пределы жизни ограничены точками превращения воды в пар и сворачивания белков, то жизнь там принципиально возможна. Перегретая жидкая вода обнаружена в литосфере до глубин 10,5 км. Глубже 25 км, по оценкам геологов, должна существовать критическая температура в 460°С, при которой, независимо от давления, вода превращается в пар и жизнь принципиально невозможна.

Если сопоставить толщину биосферы и диаметр Земного шара, 12 км к 12000 км, то можно увидеть, что жизнь расположена в тончайшем слое, на верхней границе которого температура минус 100°С однако средняя температура этого слоя поддерживается постоянной около 15°С. Равновесие может быть нарушено весьма скоро, если человек будет вести себя неосторожно. Поэтому, в настоящее время, глобальным отношениям между биосферой и „ развивающимся человечеством, как одним из составляющих живого вещества в особой, социальной форме, нужно уделять особое внимание.

Развитие системы «биосфера - человек» следует рассматривать в интегральной совокупности, так как каждая часть этой системы не изолирована, а взаимодействует с другой и влияет на нее.

Влияние человека на биосферу может быть положительным и отрицательным. В этом случае биосфера может «реагировать» неблагоприятным для человека образом. Так, например, сжигание больших количеств органического топлива привело к потеплению атмосферы. При стабильности средних температур

дополнительная энергия реализуется в виде вихрей, ураганов, наводнений и других, неблагоприятных для человека проявлений.

История взаимодействия человека и природы полна не только светлых, радостных, но и трагических страниц. Например, перевыпас скота в степях северной Африки, превратил их в пустыню Сахару.

Излишнее, нерациональное использование водных и земельных ресурсов в междуречье Тигра и Ефрата, привели к падению величайшей империи. Таких примеров можно привести множество, но это темы для книги «Хрестоматия по природопользованию»

Идеальным представляется такой характер развития системы «биосфера и человек», когда одновременно идет прогрессивное развитие человечества и биосферы. Вернадский В.И. такой симбиоз человека и биосферы назвал **ноосферой** - сферой разума. В ноосфере человек является «геологической силой», то есть его влияние на природу велико, но оно ограничивается «разумными пределами».

Возникает вопрос - нужно ли считать человечество элементом биосферы или это самостоятельная система, взаимодействующая с ней?

Человек, как биологическое существо, несомненно, принадлежит биосфере и на протяжении всей истории он ведет себя во многом как животное. Это привело к существующему экологическому кризису.

Основными качествами человека, отличающими его от животного, является не только способность мыслить это в той или иной степени наблюдается и у животных. Человек имеет такие качества как: стыд, совесть, боль за «ближнего» и другие нравственные категории. Поэтому, как существо нравственное человек должен «стоять над биосферой» для помощи живому и исправления ошибок всех поколений людей в отношениях с природой.

1.5 Природопользование рациональное и нравственное

Рациональное природопользование это один из процессов взаимодействия человека и природы, основанный на выполнении определенных критериев. Критерии эти могут быть экономическими, социальными, экологическими, нравственными или какими-либо другими.

До недавнего времени использовались в основном экономические критерии, принцип - что выгодно, то разумно до сих пор является главенствующим в деятельности человека, в том числе и в природопользовании. Результат такого природопользования виден, и он отрицательный (см. Введение).

Введение социального критерия, например, создание новых рабочих мест при использовании того или иного ресурса, во многом делает природопользование более гуманным, но не освобождает этот процесс от излишнего давления на экологическую систему.

В последние годы во всем мире стали все больше использовать критерии экологической безопасности. Так, например, в соответствии с Законом РФ «Об экологической экспертизе» ни один проект не может быть реализован, если он содержит решения, приводящие к отрицательному влиянию на экологические системы. К сожалению, даже соблюдение всех норм этого закона не гарантирует полной экологической безопасности для человека и тем более для биотической части экосистемы.

Для устранения этих недостатков было введено такое понятия, как **комплексное природопользование**, то есть такое использование природно-ресурсного потенциала территории, при котором эксплуатация (добыча, изъятие) конкретного природного объекта наносит наименьший ущерб другим природным объектам, а хозяйственная или иная деятельность в целом оказывает минимальное воздействие на окружающую среду.

Рациональное природопользование должно быть комплексным и поэтому должно обеспечить возрастающие потребности общества в основном за счет *ресурсосбережения*,

неистощительного использования всех природных ресурсов, восстановления или воспроизводства их в интересах здоровья населения и социально-экономического развития качеств окружающей среды. Однако и это полностью не устраняет негативного антропогенного влияния на биосферу.

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

Невозможность безопасного природопользования в рамках вышеуказанных критериев приводит к необходимости введения какого-то нового критерия, новой формы контроля своих взаимоотношений с природой. Все больше ученых на Земле считают, что таким **критерием самоконтроля может быть нравственность.**

Нравственность по Ожегову (словарь) - правила, определяющие поведение; духовные и душевные качества, необходимые человеку.

Нравственность - один из самых важных факторов личной жизни, общественного развития и исторического прогресса. Она заключается в добровольном самодеятельном согласовании чувств, стремлений и действий членов общества с чувствами, стремлениями и действиями сограждан, их интересом и достоинством, с «интересом и достоинством» всего биотического сообщества в целом. Добровольность и самодеятельность согласования отличают всякое явление нравственности. По Канту, нравственность - чувство некоторой ощущаемой зависимости частной воли от общей воли. Здесь следует обратить внимание на необходимость согласовывать свои интересы с «интересами» биотической части экосистемы. С точки зрения **креационизма** - нравственно то, что нравится Богу.

Креационизм - (по проф. Евдокимову А.Ю) - от лат. Creatio, создание, сотворение, - религиозное и естественнонаучное учение о

сотворении вселенной и жизни Богом в процессе шестидневного творческого акта; в Христианстве основано на буквальном понимании книги Бытия с привлечением данных естественных наук. На протяжении всей истории христианских цивилизаций креационизм являлся и продолжает являться важнейшей частью как теологических и философских, так и естественнонаучных систем. Важнейшие положения креационизма были обоснованы Святыми отцами Православной церкви (Василий Великий, Ефрем Сирин, Афанасий Великий, Иоан Златоуст и др). В настоящее время большой вклад в развитие креационизма внесены российскими и зарубежными учеными. Другие традиционные религии придерживаются аналогичных воззрений. В мировоззренческом плане креационизм противопоставляется эволюционизму (атеистическое учение), где утверждается мысль о самовозникновении и саморазвитии вселенной и жизни в течении миллиардов лет.

Таким образом, **нравственный закон природопользования можно сформулировать как предписание делать добро и не делать зла для природы в целом. В соответствии с этим нравственное природопользование можно рассмотреть, как систему взаимоотношений человека и природы, при которой человеку не бывает стыдно за свои действия. Человек с большой совестью не должен взаимодействовать с природой.**

Совесть - понятие морального сознания, внутренняя убежденность в том, что является добром и злом, сознание нравственной ответственности за свое поведение. Совесть — выражение способности личности осуществлять нравственный самоконтроль самостоятельно формулировать для себя нравственные обязанности требовать от себя, их выполнения и производить самооценку совершаемых поступков. Говорят, что совесть это тот «информационный канал», по которому человек общается с Богом.

В последние годы, попытки исправить ошибки в природопользовании и природообустройстве пошли по пути дальнейшего

усовершенствования экономико-экологических критериев с введением элементов нравственного характера. Так появилось понятие **устойчивое развитие**.

Устойчивое развитие это длительный непрерывный процесс удовлетворения общественных потребностей на основе такого уровня и темпов развития экономики, которые не влекут за собой необратимых экологических последствий. Вместе с тем это развитие без разрушения, которое возможно при совершенствовании техносферы в условиях стабильности окружающего природного комплекса, без сокращения экологического разнообразия и ущемления прав, будущих поколений, базирующееся на применении научно обоснованной стратегии взаимодействия со средой. Устойчивое развитие, в настоящее время, не возможно без восстановления природных систем, их коренного улучшения, (мелиорации), то есть без природообустройства.

Результатом устойчивого неразрушительного развития может стать ноосфера. **Ноосфера** (neosphere) это новое состояние биосферы, при котором главным определяющим фактором её изменения становится разумная и нравственная деятельность человека, основанная на экологической целесообразности его существования. Термин предложен Э. Леруа и П. Тейяром де Шарденом в 1927 г.

В.И. Вернадский, развивая идею о переходе биосферы в ноосферу, считал отличительной особенностью последней то, что глобальная деятельность человека будет всецело направляться и контролироваться достижениями научно-технической мысли. Элемент стихийности, типичный для биотехносферы, исчезнет. Научная мысль станет планетным явлением. Состояние биосферы, обеспечивающее устойчивое развитие возможно благодаря применению человечеством осознанной рациональной и нравственной стратегии взаимодействия со средой и количественной оценки реакции экосистемы на любой вид антропогенного воздействия.

Рациональное и нравственное природопользование может привести к устойчивому развитию общества через систему меро-

приятий, которые, воздействуя на окружающую среду, не нарушают экологического равновесия, соответствуют *экологической емкости* территории и условиям, определяемым законами ее устойчивости.

Экологическая емкость территории - уровень антропогенной нагрузки, который могут выдержать естественные экосистемы без необратимых нарушений, выполняемых ими жизнеобеспечивающих функций или при восстановлении природных объектов (например, рекультивации земель). Экологическая емкость территории может быть увеличена посредством мелиорации.

Итак,

- 1. Рациональное природопользование должно осуществляться человеком так, чтобы в первую очередь была «польза» природе и далее себе, как элементу природы.**
- 2. Рациональное природопользование должно удовлетворять не только экономическим и социальным критериям, но и критериям нравственности.**
- 3. Нравственный закон природопользования можно сформулировать, как предписание делать добро и не делать зла для природы в целом. В соответствии с этим нравственное природопользование можно рассмотреть, как систему взаимоотношений человека и природы при, которой человеку не бывает стыдно за свои действия.**

Рекомендации по дальнейшему изучению материала 1 главы:

1. Дополните материал раздела новыми данными (цифровой материал).

2. Нарисуйте график изменения температуры от центра Земли до высоты 100 км от поверхности Земли.
3. Приведите примеры экологических требований, приоритетов и ограничений.
4. Приведите примеры ресурсосбережения.
5. Найдите литературу, где описывается расчет экологической емкости территории.

ГЛАВА 2. ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ДОКТРИНА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

2.1 Общие положения

Теоретической основой рационального природопользования являются многие науки (ландшафтоведение, физическая география, почвоведение, экономика, экология), но наиболее важной из них является *экология*. Эта наука в комплексе с другими может показать правильные направления действий с различными природными ресурсами. Вместе с тем, экологизация технологических процессов, приближение их к природным процессам, позволит не только рационально, но и нравственно использовать природные ресурсы.

Понимая эту связь, научное сообщество России, совместно с органами управления разработало «Экологическую *доктрину*¹³ Российской Федерации». Этот документ был одобрен распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 августа 2002 г. N 1225-р.

Как было сказано во «Введении», современный экологический кризис ставит под угрозу возможность устойчивого развития человеческой цивилизации. Дальнейшая деградация

¹³ Доктрина - учение, научная или философская теория

природных систем ведет к дестабилизации биосферы, утрате ее целостности и способности поддерживать качества окружающей среды, необходимые для жизни.

Преодоление кризиса возможно только на основе формирования нового типа отношений в системе человек - природа, отношений, которые исключают возможность разрушения и деградацию природной среды.

Устойчивое развитие Российской Федерации, высокое качество жизни и здоровье ее населения, а также национальная безопасность могут быть обеспечены только при условии сохранения, восстановления и улучшения качества природных систем и, в первую очередь, биотических сообществ.

Для этого необходимо формировать и последовательно реализовывать единую государственную политику, направленную на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов.

Сохранение и восстановление природных систем должно быть одним из приоритетных направлений деятельности государства и общества.

Во «Введении», отмечалось, что Россия играет ключевую роль в поддержании глобальных функций биосферы, так как на ее обширных территориях, занятых различными природными экосистемами, представлена значительная часть биоразнообразия Земли. Масштабы природно-ресурсного, интеллектуального и экономического потенциала Российской Федерации обуславливают важную роль России в решении глобальных и региональных экологических проблем.

«Экологическая доктрина Российской Федерации» определяет цели, направления, задачи и принципы проведения единой государственной политики в области рационального природопользования на долгосрочный период.

Сохранение природы и улучшение окружающей среды для биотического сообщества должно явиться приоритетным направлением деятельности государства и общества.

Природная система должна быть включена в систему социально-экономических отношений как ценнейший компонент национального достояния.

Формирование и реализация стратегии социально-экономического развития страны и государственная политика по отношению к природной системе, должны быть взаимоувязаны, поскольку сохранение биосферы и социально - экологическое благополучие населения находятся в неразрывном единстве.

Экологическая доктрина базируется на Конституции Российской Федерации, федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации, международных договорах Российской Федерации в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов, а также на:

- фундаментальных научных знаниях в области экологии и смежных наук;
- оценке современного состояния природной среды и ее воздействия на качество жизни населения Российской Федерации;
- признании важного значения природных систем Российской Федерации для глобальных биосферных процессов;
- учете глобальных и региональных особенностей взаимодействия человека и природы.

Экологическая доктрина РФ учитывает также рекомендации Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992 г.) и последующих международных форумов по вопросам окружающей среды и обеспечения устойчивого развития.

2.2 Возможные стратегические цели, задачи и принципы государственной политики в области сохранения природных систем России

Стратегической целью государственной политики в области сохранения природных систем является поддержание их целостности и жизнеобеспечивающих функций для их сохранения и воспроизводства, а также для устойчивого развития общества, повышения качества жизни, улучшения здоровья населения и демографической ситуации, обеспечения безопасности страны (экономической, экологической и нравственной).

Для этого необходимо:

- сохранение и восстановление природных систем, их биологического разнообразия и способности к саморегуляции как необходимого условия существования человеческого общества;
- обеспечение рационального природопользования и равноправного доступа к природным ресурсам природного биотического сообщества, ныне живущих и будущих поколений людей;
- обеспечение благоприятного состояния окружающей среды как необходимого условия улучшения качества жизни и здоровья населения.

Государственная политика в области сохранения природных систем России должна базироваться на следующих основных принципах:

- устойчивого развития, предусматривающего равное внимание к его экономической, социальной и экологической составляющим;
- признания невозможности развития человеческого общества при деградации природы;
- приоритетность для общества жизнеобеспечивающих функций биосферы по отношению к прямому использованию ее ресурсов;

- справедливое (с точки зрения любого элемента биотического сообщества¹⁴) распределение доходов от использования природных ресурсов и доступа к ним;
- предотвращение и ликвидация негативных экологических последствий в результате хозяйственной деятельности, учет отдаленных экологических последствий;
- отказ от хозяйственных и иных проектов, связанных с воздействием на природные системы, если их последствия непредсказуемы для окружающей среды;
- природопользование на платной основе и возмещение природе и населению ущерба, наносимого в результате нарушения законодательства об охране окружающей среды;
- открытость экологической информации;
- участие гражданского общества, органов самоуправления и деловых кругов в подготовке, обсуждении, принятии и реализации решений в области охраны окружающей среды и рационального природопользования.

2.3 Основные направления государственной политики в области природопользования

2.3.1 Обеспечение устойчивого природопользования

Основными задачами в этой сфере являются неистощительное использование возобновляемых и рациональное использование невозобновляемых природных ресурсов.

Для этого необходимы следующие действия:

- внедрение комплексного природопользования, его ориентация на цели устойчивого развития Российской Федерации, включая экологически обоснованные методы использования земельных, водных, лесных, минеральных и других ресурсов;

¹⁴ Биотическое сообщество - все живое на Земле.

- сокращение в структуре национальной экономики доли предприятий, только потребляющих природные ресурсы; развитие наукоемких природосберегающих высокотехнологичных производств;
- сохранение объема и разнообразия биологических ресурсов, их внутренней структуры и способности к саморегуляции и самовоспроизводству;
- максимально полное использование извлеченных полезных ископаемых¹⁵ и добытых биологических ресурсов, минимизация отходов при их добыче и переработке;
- минимизация ущерба, наносимого природной среде при разведке и добыче полезных ископаемых; рекультивация земель, нарушенных в результате разработки месторождений полезных ископаемых;
- внедрение систем улучшающего (мелиорирующего) обустройства сельскохозяйственных земель и ведения сельского хозяйства, адаптированного к природным ландшафтам, развитие экологически чистых сельскохозяйственных технологий, сохранение и восстановление естественного плодородия почв на землях сельскохозяйственного назначения;
- поддержание традиционной экологически сбалансированной хозяйственной деятельности;
- предотвращение и пресечение всех видов нелегального использования природных ресурсов, в том числе браконьерства, и их незаконного оборота. Защита от природных стихий.

¹⁵ В настоящее время доля выхода конечного продукта, например металла из руды, мала и составляет 1-10%, нефти из пласта около 40%.

2.3.2 Снижение загрязнения окружающей среды и ресурсосбережение

Снижение загрязнения окружающей среды и ресурсосбережение может быть выполнено путем сокращения выбросов, сбросов и уменьшения отходов. Существенную роль может сыграть снижения удельной энерго - и ресурсоемкости продукции и услуг.

Для этого необходимы следующие действия:

- внедрение ресурсосберегающих и малоотходных технологий во всех сферах хозяйственной деятельности;
- технологическое перевооружение и постепенный вывод из эксплуатации предприятий с устаревшим оборудованием;
- оснащение предприятий современным природоохранным оборудованием;
- обеспечение качества воды, почвы и атмосферного воздуха в соответствии с нормативными требованиями;
- сокращение удельного водопотребления в производстве и жилищно-коммунальном хозяйстве;
- поддержка экологически безопасного производства энергии, включая использование возобновляемых источников и вторичного сырья;
- развитие систем хранения и использования вторичных ресурсов, в том числе переработки отходов;
- снижение потерь энергии и сырья при транспортировке, в том числе за счет экологически обоснованной децентрализации производства энергии, оптимизации системы энергоснабжения мелких потребителей;
- модернизация и развитие экологически безопасных видов транспорта, транспортных коммуникаций и топлива, в том числе неуглеродного;
- переход к экологически безопасному общественному транспорту - основному виду передвижения в крупных городах;

- развитие экологически безопасных технологий реконструкции жилищно-коммунального комплекса и строительства нового жилья;
- поддержка производства товаров, рассчитанных на максимально длительное использование.
- противодействие пропаганде «общества потребления», воспитание нравственной (по отношению к природе) позиции граждан.

2.3.3 Сохранение и восстановление природной среды

Сохранение и восстановление природной среды может быть выполнено посредством сохранения и восстановления ландшафтного и биологического разнообразия, достаточного для поддержания способности природных систем к саморегуляции и компенсации последствий антропогенной деятельности.

Для этого необходимы следующие действия:

- повсеместная очистка стоков и выбросов, влияющих на природные системы;
- рекультивация нарушенных природных систем;
- управление природными биогеохимическими барьерами, сдерживающими потоки загрязняющих веществ;
- сохранение и восстановление оптимального для устойчивого развития страны и отдельных регионов комплекса наземных, пресноводных и морских природных систем;
- сохранение и восстановление редких и исчезающих видов живых организмов в естественной среде их обитания, в неволе и генетических банках;
- создание и развитие особо охраняемых природных территорий разного уровня и режима; формирование на их основе, а также на основе других территорий с преобладанием естественных процессов природно-заповедного фонда России в качестве неотъемлемого компонента

развития регионов и страны в целом, сохранение уникальных природных комплексов;

- сохранение и восстановление целостности природных систем, в том числе предотвращение их фрагментации (раздробленности) в процессе хозяйственной деятельности при создании гидротехнических сооружений, автомобильных и железных дорог, газо - и нефтепроводов, линий электропередачи и других линейных сооружений;
- сохранение и восстановление природного биологического разнообразия и ландшафтов на хозяйственно освоенных и урбанизированных территориях.

2.4 Приоритетные направления деятельности по обеспечению экологической безопасности природопользования в Российской Федерации

2.4.1 Обеспечение безопасности при осуществлении потенциально опасных видов природопользования и при чрезвычайных ситуациях

Обеспечение экологической безопасности потенциально опасных видов деятельности можно осуществить посредством реабилитации территорий и акваторий, пострадавших в результате техногенного воздействия на окружающую среду.

Для этого необходимы следующие действия:

- осуществление в приоритетном порядке учета безопасности всех компонентов природы, а также биоты и населения при решении вопросов о потенциально опасных производствах и видах деятельности, а также стихийных явлений таких как - паводки, подтопления, оползни, сели, размыв берегов, водная и ветровая эрозия, пожары;
- обеспечение радиационной и химической безопасности и снижение риска воздействия на биоту и здоровье человека, а также на параметры окружающей среды при проектировании, строительстве, эксплуатации и выводе

из эксплуатации промышленных и энергетических объектов (в том числе ядерных установок, включая АЭС, химических, горно - добывающих предприятий и т. п.);

- разработка и реализация мер по снижению и предотвращению экологического ущерба от деятельности Вооруженных Сил Российской Федерации, других войск, воинских формирований, в том числе при пусках ракет любого вида;
- обеспечение экологической безопасности при разоружении, в том числе уничтожении ракет и ракетного топлива, запасов и производств химического оружия, а также решение проблемы старого химического оружия;
- снижение производства и использования токсичных и других особо опасных веществ, обеспечение их безопасного хранения; планомерная ликвидация накопителей токсичных отходов;
- обеспечение экологической безопасности при обращении с радиоактивными веществами, радиоактивными отходами и ядерными материалами;
- разработка системы чрезвычайного реагирования и системы оповещения на экологически опасных объектах;
- разработка мер по предупреждению и ликвидации экологических последствий вооруженных конфликтов;
- рекультивация¹⁶ или реабилитация территорий и акваторий, подвергшихся негативному влиянию хозяйственной деятельности, в том числе радиационному и химическому воздействию;
- рекультивация или реабилитация территорий и акваторий, загрязненных в процессе функционирования объектов ракетно-космической и атомной отраслей промышленности, в том числе при производстве, испы-

¹⁶ В данном контексте рекультивация применяется для территорий с существенно измененной экосистемой.

тании, хранении и уничтожении оружия массового поражения, а также в результате деятельности Вооруженных Сил Российской Федерации, других войск и воинских формирований.

2.4.2 Экологические приоритеты в здравоохранении как системы поддержки трудовых ресурсов.

Поддержание необходимого количества и качества трудовых ресурсов возможно при улучшении здоровья и увеличения продолжительности жизни населения путем снижения неблагоприятного воздействия экологических факторов.

Для этого необходимы следующие действия:

- оценка и снижение экологических рисков здоровья населения;
- обеспечение качества воздуха и воды в соответствии с установленными нормами;
- обеспечение населения экологически безопасными продуктами питания, в том числе контроль над ввозом, производством и оборотом продуктов питания и их компонентов, полученных из их генетически измененных форм;
- обеспечение экологической безопасности жилья, одежды, бытовой техники и других предметов домашнего обихода;
- проведение реконструкции населенных пунктов и промышленных зон в целях создания на этой основе благоприятной среды обитания;
- оказание адресной помощи группам населения, проживающим в зонах экологического бедствия или особо уязвимым к неблагоприятным экологическим воздействиям (дети, беременные женщины, кормящие матери и др.);
- приоритетное оказание лечебной помощи и/или предоставление компенсации за утраченное здоровье лицам,

пострадавшим от химического, радиационного и других воздействий, связанных с экологически опасной деятельностью, а также их потомкам;

- поэтапное переселение населения из зон экологического бедствия, техногенных и природных катастроф, а также мест, не поддающихся реабилитации;
- переход хозяйственной деятельности в регионах с экстремальными природно-климатическими условиями на высокоэффективные автоматизированные технологии, применение вахтовой и ротационной систем ведения работ.

2.4.3 Предотвращение и снижение экологических последствий чрезвычайных ситуаций

Выявление и минимизация экологических рисков для природной системы и здоровья населения, связанных с возникновением чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера является основой для предотвращения и снижения экологических последствий чрезвычайных ситуаций.

Для этого необходимы следующие действия:

- своевременное прогнозирование и выявление возможных экологических угроз, включая оценку природных и техногенных факторов возникновения возможных чрезвычайных ситуаций с негативными экологическими последствиями;
- разработка и анализ возможных сценариев развития чрезвычайных ситуаций;
- разработка и осуществление мер по снижению риска чрезвычайных ситуаций с негативными экологическими последствиями;
- обучение населения правилам поведения, действиям и способам защиты при чрезвычайных ситуациях с негативными экологическими последствиями;

- разработка и совершенствование универсальных средств защиты населения и территорий при возникновении чрезвычайных ситуаций с негативными экологическими последствиями.

2.4.4 Предотвращение терроризма, создающего опасность для окружающей среды при добыче и эксплуатации природных ресурсов

Основной задачей в указанной области является предотвращение террористических актов, вызывающих ухудшение экологической обстановки и деградацию природной экосистемы.

Для этого необходимы следующие действия:

- предотвращение диверсий и техногенных аварий с негативными последствиями для окружающей среды, например аварий на гидротехнических сооружениях;
- предотвращение преднамеренного применения химических веществ, вызывающих деградацию природной среды;
- предотвращение умышленных пожаров, вызывающих уничтожение природных и аграрных экосистем, а также предотвращение ввоза и распространения с террористическими целями видов живых организмов, вызывающих нарушения в данных экосистемах.

2.4.5 Контроль за использованием и распространением чужеродных видов и генетически измененных организмов

Распространением чужеродных видов и генетически измененных организмов может оказать существенное влияние на результаты хозяйственной деятельности. Например, ввоз в Россию колорадского жука существенно снизил урожаи картофеля. Поэтому необходима организация контроля ввоза, использования и

распространения на территории страны чужеродных видов и генетически измененных организмов.

Для этого необходимо сделать следующее:

- обеспечить эффективную работу карантинных служб, предотвратить проникновения и несанкционированного ввоза на территорию страны чужеродных видов¹⁷ и генетически измененных организмов, а также вредителей, переносчиков и возбудителей заболеваний;
- осуществлять контроль над проведением акклиматизационных работ внутри страны;
- разработать и реализовать системы мероприятий по предотвращению неконтролируемого распространения чужеродных видов и генетически измененных организмов в природной среде и ликвидации последствий этих процессов;
- осуществить контроль и обеспечение безопасного использования чужеродных видов и генетически измененных организмов в хозяйственном обороте.

2.5 Пути и средства реализации государственной политики в области рационального природопользования

2.5.1 Развитие системы государственного управления охраной окружающей среды и природопользованием

Обеспечение эффективного государственного управления окружающей средой и использования природных ресурсов должно соответствовать демократическому устройству и рыночной экономике.

Для этого необходимы следующие действия:

- развитие государственного управления состоянием природных объектов и использования природных ресурсов

¹⁷ Например, ввоз кроликов в Австралию привел к большим потерям в природной экосистеме.

с учетом различных форм соотнесенности при их освоении;

- четкое разграничение полномочий и ответственности между федеральными и региональными органами государственной власти и органами местного самоуправления в области использования природных ресурсов и состояния окружающей природной среды;
- учет отношений собственности на природные ресурсы при регулировании проблем природопользования;
- обеспечение государственного, ведомственного, производственного, муниципального и общественного экологического контроля, а также совершенствование системы лицензирования, сертификации и паспортизации;
- развитие государственного нормирования и контроля качества окружающей среды и установление единых требований к хозяйствующим субъектам;
- совершенствование механизма и усиление роли государственной и общественной экологической экспертизы, включая экспертизу проектов, технологий и государственных программ и законопроектов;
- внедрение стратегической оценки воздействия на окружающую среду и анализа ее состояния в масштабах страны и регионов;
- поддержание в постоянной готовности органов управления, сил и средств реагирования на возникающие экологические угрозы и чрезвычайные ситуации;
- создание в секторах промышленности, в которых осуществляется потенциально опасная деятельность, специализированных подразделений, предназначенных для предотвращения и ликвидации негативных последствий такой деятельности;
- наделение должностных лиц, осуществляющих контроль над соблюдением законодательства в области использования природных ресурсов и охраны

окружающей среды, необходимыми полномочиями, обеспечение им государственной защиты и предоставление социальных гарантий.

2.5.2 Нормативное правовое обеспечение и правоприменение

Совершенное нормативно правовое обеспечение и разработанные механизмы правоприменения являются базой для эффективного правового механизма обеспечения рационального природопользования. Не менее важно совершенствование правоприменительной практики в целях обеспечения адекватной ответственности за экологические правонарушения и неотвратимости наказания.

При этом необходимы следующие действия:

- устранение противоречий между природно-ресурсными и природоохранными нормами законодательства Российской Федерации, а также между законодательством в области охраны окружающей среды и нормами иных отраслей права;
- обеспечение реализации законодательных актов путем принятия подзаконных нормативных правовых актов, необходимых для полноценного применения федеральных законов;
- правовое закрепление необходимости представления экологического обоснования деятельности, как одного из обязательных условий при проведении конкурсов, тендеров, аукционов на право реализации и/или выбора проектов;
- развитие системы государственных стандартов Российской Федерации в области охраны окружающей среды, закрепление в правовой системе Российской Федерации международных экологических стандартов, обеспечи-

вающих снижение антропогенной нагрузки на окружающую среду;

- гармонизация законодательства Российской Федерации в области охраны окружающей среды и норм международного права в этой области в рамках обязательств Российской Федерации по международным договорам;
- развитие и активизация судебных механизмов разрешения противоречий между интересами населения, субъектов хозяйственной деятельности и государства в области охраны окружающей среды;
- укрепление системы прокурорского надзора и реализация мер прокурорского реагирования в области охраны окружающей среды;
- совершенствование методик расчета и практики компенсации ущерба в результате экологических правонарушений и/или осуществление экологически опасных видов деятельности;
- обеспечение применения механизмов прекращения незаконной деятельности.

2.5.3 Экономические и финансовые механизмы

Технические средства и правовые механизмы бесполезны без системы экономического регулирования рыночных отношений. Экономическое регулирование должно быть направлено на поддержание рационального природопользования, снижения нагрузки на природную среду, ее охрану посредством привлечения бюджетных и внебюджетных средств на эту деятельность.

Для этого необходимы следующие действия:

- обеспечение перехода в сфере природопользования к системе рентных платежей;
- включение в экономические показатели полной стоимости природных Объектов с учетом их средообразующей функции, а также стоимости природоохранных (экологических) работ (услуг);

- создание полноценного механизма взимания с хозяйствующих субъектов, эксплуатирующих природные ресурсы, платежей и их использование для сохранения и восстановления природной среды, в том числе биоразнообразия;
- реализация в полной мере принципа "загрязнитель платит"; обеспечение зависимости размеров платы за выбросы и сбросы от их объема и опасности для окружающей среды и здоровья населения;
- разработка научно обоснованной методики определения размера компенсаций за ущерб, наносимый окружающей среде и здоровью граждан в процессе хозяйственной деятельности, при техногенных и природных чрезвычайных ситуациях, а также в результате экологически опасной деятельности, в том числе военной, обеспечение обязательной компенсации экологического ущерба биоте и здоровью населения;
- обеспечение адекватного бюджетного финансирования охраны окружающей среды как одного из приоритетных направлений деятельности государства;
- создание системы финансирования природоохранных работ на конкурсной основе за счет средств бюджетов всех уровней и внебюджетных источников;
- формирование и применение налоговой и тарифной политики, стимулирующей переориентацию экспорта сырья на продукты глубокой переработки;
- создание и применение системы налогов и пошлин, стимулирующих использование экологически чистых технологий, товаров и услуг независимо от страны-производителя;
- совершенствование механизмов изменения форм собственности и купли-продажи земли, природных ресурсов и хозяйственных объектов с учетом задач сохранения и восстановления природной среды (включая оценку

прошлого экологического ущерба, обязательства по проведению реабилитационных мероприятий и др.);

- разработка системы оценки природных условий и/или изменения стоимости природных ресурсов при изменении природных условий.
- установление механизма финансовых гарантий, включая экологическое страхование, связанных с возможным негативным воздействием на окружающую среду;
- содействие развитию экологического аудита действующих предприятий, предпринимательству в сфере охраны окружающей среды и добровольной сертификации;
- внедрение рыночных механизмов охраны природы, в том числе стимулирующих повторное использование и вторичную переработку промышленных товаров;
- введение ответственности производителя за произведенный продукт на всех стадиях - от получения сырья и производства до утилизации; создание условий для внедрения системы лизинга экологически безопасных промышленных товаров длительного пользования, в том числе для личных нужд;
- использование схем международных финансово-экономических расчетов с учетом вклада стран в обеспечение глобальной устойчивости биосферы¹⁸ ("долги за природу", углеродный кредит и другие механизмы, предусматриваемые международными конвенциями и соглашениями);
- формирование условий для стимулирования благотворительности в области охраны природы.

¹⁸ Например, наша страна могла бы получать от международного сообщества плату за биосферную функцию наших лесов. Эта оплата помогла бы сдерживать хищнические вырубki и поддержать процесс восстановления лесов.

2.5.4 Экологический мониторинг и информационное обеспечение

Рациональное природопользование, как любая сложная форма деятельности невозможна без достоверной информации. Она необходима государственным и муниципальным органам, юридическим лицам и гражданам. Информация о природных ресурсах и состоянии окружающей среды должна быть достоверной. Только в этом случае, можно прогнозировать неблагоприятные изменения при природопользовании.

Для этого необходимы следующие действия:

- развитие единой государственной системы экологического мониторинга на всей территории страны, включая мониторинг биотических и абиотических компонентов природной среды;
- совершенствование нормативной базы, регламентирующей взаимодействие федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственный экологический мониторинг, включая формирование фонда информационных ресурсов;
- совершенствование системы показателей, создание методологии экологического мониторинга Российской Федерации, а также техническое и материальное обеспечение деятельности системы экологического мониторинга;
- обеспечение достоверности и сопоставимости данных экологического мониторинга по отдельным отраслям экономики и регионам страны;
- совершенствование системы учета и контроля ядерных материалов, радиоактивных веществ и отходов;
- проведение работ по выявлению зон экологического бедствия;
- выявление и обозначение на местности всех территорий, подвергшихся радиоактивному и химическому загряз-

нению в масштабах, представляющих опасность для окружающей среды и населения;

- инвентаризация экологически опасных производств, сооружений и захоронений отходов; оценка риска возникновения чрезвычайных экологических ситуаций и путей их предотвращения;
- формирование и ведение кадастров экологически опасных объектов на федеральном, региональном и муниципальном уровнях;
- инвентаризация территории для выявления и специальной охраны земель, пригодных для производства экологически чистой сельскохозяйственной продукции, водных объектов со стратегическими запасами питьевой воды, природных комплексов, выполняющих особо важные средообразующие функции и обладающих особым рекреационно-оздоровительным значением;
- формирование системы государственных кадастров природных ресурсов, особо охраняемых природных территорий и территорий традиционного природопользования;
- обеспечение открытости информации о состоянии окружающей среды и возможных экологических угрозах; бесплатный доступ граждан к информации в сфере экологии, жизненно важной для их безопасности;
- информационное обеспечение учета результатов государственной экологической экспертизы всех проектов, программ и объектов, подлежащих обязательной экологической экспертизе.

2.5.5 Научное обеспечение

Основными задачами научного обеспечения в сфере рационального природопользования является развитие научных знаний об экологических основах устойчивого развития, выявление новых

экологических рисков, порождаемых как развитием общества, так и природными процессами.

Для этого необходимы следующие действия:

- формирование теоретических и технологических основ перехода к устойчивому развитию Российской Федерации;
- разработка экологической составляющей стратегического прогноза развития России;
- исследование возможного глобального и регионального изменения климата и его последствий для природной среды;
- исследование биологических систем и их средообразующих функций, определение пределов устойчивости и экологической емкости природных систем;
- разработка экологически эффективных и ресурсосберегающих технологий, производств, видов сырья, материалов, продукции и оборудования, в том числе в сельском хозяйстве;
- разработка научных принципов и технологий использования возобновляемых биологических ресурсов (лесных, водных, охотничье-промысловых, лекарственных и др.), обеспечивающих их устойчивое воспроизводство;
- разработка принципов использования основных природных ресурсов в целях сохранения окружающей среды;
- разработка эффективных методов сохранения биологического разнообразия, включая развитие сети особо охраняемых природных территорий, сохранение и восстановление редких и ценных видов животных и растений, а также природных сообществ и систем;
- анализ распространения чужеродных и генетически измененных видов живых организмов и разработка соответствующих методов контроля и снижения негативных последствий этих процессов;

- разработка методологии и методов эколого-экономической оценки, в том числе определение стоимости природных объектов с учетом их средообразующей функции, для использования при принятии решений в различных отраслях экономики Российской Федерации;
- создание основ определения экологических рисков в целях создания системы управления качеством природной среды¹⁹;
- разработка средств и методов предупреждения и ликвидации загрязнений, реабилитации окружающей среды и утилизации опасных отходов;
- изучение связи между заболеваниями людей и изменениями качества окружающей среды;
- разработка и развитие современных методов экологического мониторинга, а также информационных технологий в целях государственного управления в области природопользования и охраны окружающей среды.

2.5.6 Образование и просвещение в области природопользования

Основной задачей в этой области является повышение нравственности и экологической культуры населения, а также образовательного уровня и профессиональных навыков и знаний в области экологии и рационального природопользования.

Для этого необходимы следующие действия:

- создание системы нравственного воспитания детей на основе традиционных духовно-исторических ценностей.
- создание государственных и негосударственных систем непрерывного экологического образования и просвещения;

¹⁹ Например, «Методика определения риска в с.-х. деятельности в условиях изменения климата», разработанная на кафедре мелиорации МГУП.

- включение вопросов экологии, природообустройства, рационального природопользования, восстановления и охраны окружающей среды для устойчивого развития Российской Федерации в учебные планы на всех уровнях образовательного процесса;
- усиление роли социальных и гуманитарных аспектов экологического образования и эколого - просветительской деятельности;
- подготовка и переподготовка в области экологии, рационального природопользования и природообустройства педагогических кадров для всех уровней системы обязательного и дополнительного образования и просвещения;
- включение вопросов формирования экологической культуры, экологического образования и просвещения в федеральные целевые, региональные и местные программы развития территорий;
- государственная поддержка деятельности систем образования и просвещения, осуществляющих экологическое просвещение и образование;
- разработка стандартов образования, ориентированных на разъяснение вопросов устойчивого развития Российской Федерации;
- развитие системы подготовки в области экологии руководящих работников различных сфер производства, экономики и управления, а также повышения квалификации специалистов природоохранных служб, правоохранительных и судебных органов;
- повышение информированности деловых кругов по вопросам законодательства в области охраны окружающей среды, рационального природопользования, устойчивого развития Российской Федерации, а также обучение их методам управления с учетом экологического фактора;

- поддержка и публикация материалов по вопросам экологии в средствах массовой информации.

2.5.7 Развитие гражданского общества как условие реализации государственной политики в области рационального природопользования

Надежда на изменение отношений между человеком и природой, во многих странах, связана с созданием гражданского общества - правового общества с развитой системой демократии. Гражданское общество видится, как некоторый «коллективный разум», «коллективная совесть» --система, вырабатывающая правильные решения, учитывающая многогранность мнений и обстоятельств. Безотказность работы этого механизма можно гарантировать в случае достаточной «экологизации» гражданского общества, то есть понимание важности задач, связанных с рациональным природопользованием. Для этого считается целесообразным осуществить государственную поддержку экологизации гражданского общества.

Для этого необходимы следующие действия:

- совершенствование законодательства для создания правовых условий, позволяющих гражданам участвовать в принятии и реализации экологически значимых решений, в том числе путем проведения опросов, общественных слушаний, общественных экспертиз и референдумов;
- обеспечение возможности прохождения альтернативной гражданской службы на объектах и в структурах, реализующих политику в области рационального природопользования;
- поддержка экологических общественных движений и благотворительной деятельности;
- создание условий для поддержания и развития традиционного экологически сбалансированного природопользования коренных малочисленных народов;

- совершенствование законодательства в целях развития общественного экологического контроля, в том числе общественных инспекций.

2.5.8 Региональная политика в области природопользования

Основными задачами в этой области являются экологически обоснованное размещение объектов природопользования и природообустройства (сельскохозяйственных, мелиоративных объектов, промышленных, жилищно-коммунальных предприятий и др.) по территории РФ, на основе максимального использования возможностей и учета специфики субъектов Российской Федерации для устойчивого развития страны.

Для этого необходимы следующие действия:

- внедрение природно-ландшафтного, в том числе бассейнового²⁰, принципа управления природными комплексами²¹;
- концентрация имеющихся и создаваемых производств на уже трансформированных землях и в районах с развитой инфраструктурой;
- резервирование, на основе эколого-экономического обоснования, территорий, еще не освоенных или мало затронутых хозяйственной деятельностью;
- непревышение экологической емкости природных систем при освоении территорий;
- сохранение целостности природных комплексов в процессе территориального планирования, в том числе исключение из хозяйственного использования, территорий, поддерживающих экологическую инфраструктуру;

²⁰ Например, при мелиорации водосбора.

²¹ См. Природно - территориальный комплекс.

- расширение практики использования местных природных, сырьевых и энергетических ресурсов на основе экологически чистых технологий;
- обеспечение приоритетного участия коренных малочисленных народов в выборе стратегии развития территорий, на которых они традиционно проживают.

2.5.9 Международное сотрудничество в области рационального природопользования

Влияние сопредельных стран друг на друга проявляется, в первую очередь, в виде переноса загрязнений с одной территории на другую. Перенос может быть осуществлен по воздуху или водой. Кроме того, такое влияние может проявиться при нерациональном использовании трансграничных природных объектов, например рек. В этой ситуации главной задачей является реализация интересов Российской Федерации путем участия в решении глобальных и региональных проблем использования природных объектов. В частности, в регулировании процессов глобализации в интересах устойчивого развития мирового сообщества.

Для этого необходимы следующие действия:

- участие Российской Федерации в консолидации усилий мирового сообщества по сохранению окружающей среды, в том числе в разработке и выполнении международных договоров по ее охране;
- содействие экологизации положений действующих и планируемых международных договоров;
- активное участие России в международных экологических организациях, в том числе входящих в систему Организации Объединенных Наций;
- обеспечение обязательной государственной экологической экспертизы и экологического контроля всех международных программ и проектов, реализуемых на территории России;

- упреждающее воздействие на процесс глобализации путем активного участия Российской Федерации в международных переговорах, касающихся использования природных ресурсов, трансграничного перемещения технологий, товаров и услуг, способных нанести экологический ущерб населению и природной среде.

Реализация перечисленных действий возможна путем разработки планов действий на федеральном, региональном и отраслевом уровнях, а также разработки и реализации мер государственной поддержки и регулирования в сфере охраны окружающей среды и рационального природопользования. В частности в области мелиорации и водного хозяйства это может быть разработка Схем комплексного использования и охраны водных и земельных ресурсов в бассейнах рек.

Итак, связь экологических проблем с проблемами природопользования состоит в том, что нерациональное природопользование создает многие экологические проблемы. Для преодоления этого и на основании «Экологической доктрины России» можно сформулировать «Основные направления государственной политики в области экологии и природопользования»:

1. Обеспечение устойчивого природопользования.
2. Снижение загрязнения окружающей среды и ресурсосбережение.
3. Сохранение и восстановление природной среды.

В качестве **приоритетных направлений деятельности** по обеспечению экологической безопасности природопользования в Российской Федерации целесообразно проводить следующие первоочередные мероприятия:

- обеспечить безопасность при осуществлении потенциально опасных видов природопользования и при чрезвычайных ситуациях;

- установить экологические приоритеты в здравоохранении как системы поддержки трудовых ресурсов;
- предотвращать и снижать экологические последствия чрезвычайных ситуаций;
- предотвращать терроризм, создающий опасность для окружающей среды при добыче и эксплуатации природных ресурсов;
- осуществлять контроль использования и распространения чужеродных видов и генетически измененных организмов.

Пути и средства реализации государственной политики в области рационального природопользования представляются такими:

- развитие системы государственного управления охраной окружающей среды и природопользованием;
- улучшение нормативно - правового обеспечения;
- разработка эффективных экономических и финансовых механизмов рационального природопользования;
- создание системы экологического мониторинга для улучшения информационного обеспечения лиц принимающих решения;
- создание системы научного обеспечения;
- развитие образования и просвещения в области природопользования;
- развитие гражданского общества как условие реализации государственной политики в области рационального природопользования ;
- разработка региональной политики в области природопользования;
- активизация международного сотрудничества в области рационального природопользования.

Рекомендации по дальнейшему изучению материалов главы 2:

1. Дополните материал раздела новыми данными (цифровой материал).
2. Найдите конкретные факты (статьи, репортажи, проекты) конкретизирующие отдельные положения раздела.
3. Перечислите для изучаемого Вами региона необходимые действия по каждому направлению (разделы 2.3 - 2.5).

ГЛАВА 3. ВИДЫ И КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

3.1 Основные положения

Природные ресурсы - это часть всей совокупности среды обитания (ресурсы + условия), используемой для поддержания жизни.

Огромные объемы природных ресурсов, вовлекаемых в современную человеческую деятельность, обострили проблемы их рационального использования и охраны и приобрели глобальный характер. Для изучения и рационального использования природных ресурсов целесообразно провести их разделение по классам (видам), для того чтобы выработать обобщенные методы рационального их использования.

Основные виды природных ресурсов следующие:

1. Энергетические ресурсы (солнечная энергия, внутривоздушное тепло, ядерная энергии и др.);
2. Атмосферные (газовые ресурсы);
3. Климатические ресурсы;
4. Водные ресурсы;
5. Ресурсы литосферы, в том числе земельные и минеральные ресурсы;

6. Ресурсы растений - продуцентов;
7. Ресурсы консументов;
8. Ресурсы редуцентов;
9. Рекреационно-антропо-экологические;
10. Позновательно - рекреационные;
11. Ресурсы пространства и времени;
12. Трудовые ресурсы и другие.

Ресурсы продуцентов, консументов и редуцентов можно объединить в **биологические ресурсы** (растительные ресурсы, ресурсы животного мира)

Вместе с тем, следует помнить, что природные ресурсы (естественные ресурсы) это компоненты природы, используемые человеком, поэтому, изымая их в больших количествах из круговоротов энергии и вещества, мы можем нарушить ход естественных процессов.

Впервые классификация природных ресурсов была сделана в Библии (Книга Бытия, Глава 1). Сначала было разделение (классификация) электромагнитных колебаний на видимые и невидимые: «2. Земля же была безвидна и пуста, и тьма над бездною; и Дух Божий носился над водою. 3. И сказал Бог: да будет свет. И стал свет».

Далее происходит деление на литосферу и гидросферу: «9. И сказал Бог: да соберется вода, которая под небом, в одно место, и да явится суша. И стало так. 10. И назвал Бог сушу землею, а собрание вод назвал морями. И увидел Бог, что это хорошо».

Потом классификации подвергаются биотические ресурсы по видам и по функциям. При этом сначала классифицируются автотрофы, а потом гетеротрофы: «11. И сказал Бог: да произрастит земля зелень, траву сеющую семя, дерево плодовитое, приносящее по роду своему плод, в котором семя его на земле. И стало так. 20. И сказал Бог: да произведет вода пресмыкающихся, душу живую; и птицы да полетят над землею, по тверди небесной. 21. И сотворил Бог рыб больших и всякую душу жи-

вотных пресмыкающихся, которых произвела вода, по роду их, и всякую птицу пернатую по роду ее. И увидел Бог, что это хорошо. 22. И благословил их Бог, говоря: плодитесь и размножайтесь, и наполняйте воды в морях, и птицы да размножаются на земле. 24. И сказал Бог: да произведет земля душу живую по роду ее, скотов, и гадов, и зверей земных по роду их. И стало так. 25. И создал Бог зверей земных по роду их, и скот по роду его, и всех гадов земных по роду их. И увидел Бог, что это хорошо».

Дальнейшее разделение биотических ресурсов происходит с учетом не только функций, но обязанностей живого. «26. И сказал Бог: сотворим человека по образу Нашему, по подобию Нашему; и да владычествуют они над рыбами морскими и птицами небесными, и над скотом, и над всею землею, и над всеми гадами, пресмыкающимися по земле. 27. И сотворил Бог человека по образу Своему, по образу Божию сотворил его; мужчину и женщину сотворил их. 28. И благословил их Бог, и сказал им Бог: плодитесь и размножайтесь, и наполняйте землю и обладайте ею, и владычествуйте над рыбами морскими, и над птицами небесными, и над всяким животным, пресмыкающимся по земле. 29. И сказал Бог: Я дал вам всякую траву, сеющую семя, какая есть на земле, и всякое дерево, у которого плод древесный, сеющий семя: вам сие будет в пищу; 30. А всем зверям земным и всем птицам небесным, и всякому пресмыкающемуся по земле, в котором душа живая, дал Я всю зелень травную в пищу. И стало так».

При этом термин «владычествовать на земле» означает охранять и преумножать, но не разорять и уничтожать - «наполняйте землю и обладайте ею!».

Несмотря на то, что эта классификация природных ресурсов была сделана несколько тысяч лет назад, она сохранила свою актуальность, и дальнейшее развитие классификаций шло в основном по линии уточнения.

Итак, главные виды природных ресурсов можно классифицировать различным способом, в зависимости от поставленных целей.

Можно **классифицировать на основе их генезиса** - минеральные ресурсы, климатические ресурсы, земельные ресурсы (включая почвенные), биологические ресурсы (растительный и животный мир), водные ресурсы.

Можно **по способу использования в материальном производстве** - ресурсы, используемые в промышленности, сельском хозяйстве и других отраслях, а также в непродуцированной сфере.

Можно классифицировать по **исчерпаемости:**

- **исчерпаемые,**

в том числе: **возобновимые (биологические, земельные,**

водные и другие); невозобновимые (минеральные);

- **практически неисчерпаемые (солнечная энергия,**

внутрисконное тепло, энергия текучей воды, ветра и

ДР)-

Можно **классифицировать по восстанавливаемости и заменимости.**

Ресурсы возместимые - природные ресурсы, которые могут быть восстановлены, то есть возмещены для хозяйства путем вскрытия новых источников. **Ресурсы заменимые** - природные ресурсы, которые могут быть заменены другими сейчас или в обозримом будущем (например, минеральное топливо - солнечной энергией).

Могут быть и **другие классификации.** Например, **ресурсы истощенные** - виды природных ресурсов, количество которых снизилось под влиянием человеческой деятельности до такой степени, что дальнейшая их эксплуатация экономически нецелесообразна или грозит полным исчезновением ресурсов.

Ресурсы экономические²² - денежные средства, ценности, запасы, возможности, источники средств, доходов.

Ресурсы вторичные материальные - отходы производства и потребления, которые образуются в народном хозяйстве и могут быть повторно использованы в нем.

Ресурсы вторичные энергетические - сбросное тепло, которое может быть утилизировано в народном хозяйстве (промышленном, коммунальном и др.).

Тип классификации целесообразно подбирать каждый раз, исходя из поставленной задачи.

Для целей рационального природопользования и природообустройства наиболее целесообразной является классификация ресурсов по происхождению (генезису) ресурса.

3.2. Классификация природных ресурсов

Таблица 3.1

Классификация природных (естественных) ресурсов (по проф. Н.Ф. Реймерсу)

Классификационные единицы	Примечания
1. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ	Любые источники механической, химической и физической энергии, естественные и искусственно активированные
<i>А. Участвующие в постоянном обороте и потоке энергии</i>	
1.1 Солнечная энергия	Солнечное излучение и все энергетические процессы, вызванные им: энергия ветра, волн, морских течений, теплота воздуха, разница температур поверхностных и глубинных слоев воды и т.п.
1.2 Космическая энергия	Все виды космического излучения

²² Несмотря на то, что экономические ресурсы больше относятся к антропогенным, их можно рассматривать и в качестве «меры» природных ресурсов. Стоимость - мера ценности ресурса для человека, издержки - мера трудности добычи ресурса и т.д.

1.3 Энергия морских приливов	Энергия, возникающая под действием силы притяжения Луны на океаническую поверхность
1.4 Геотермальная энергия	Энергия глубин Земли. Могут быть использованы естественные выходы геотермальных вод, а также энергия нагревания закачиваемых в глубины газов и жидкостей
1.5 Гравитационная энергия и энергия давления	Потенциальная и кинетическая энергия воздуха, воды и горных пород (энергия относительного положения тел, давления, разности давлений, сейсмэнергия)
1.6 Атмосферное электричество	Пока на практике не используется
1.7 Земной магнетизм	Как источник энергии пока не используется
1.8 Энергия спонтанных химических реакций естественного атомного распада	Энергия спонтанных химических реакций, как источник энергии пока не используется. Энергия атомного распада используется после искусственной активации в АЭС
1.9 Биоэнергия	Все формы энергии, получаемой от живых организмов и в результате переработки их тел или продуктов жизнедеятельности - от сжигания дров до получения технического спирта и биогаза
1.10 Вторичные формы энергии	Отходящее тепло, электромагнитные колебания, радиационные отходы, горючие твердые отходы
<i>Б. Депопированные энергетические ресурсы</i>	
1.11 Нефть	Широко используется в народном хозяйстве

1.12 Природный газ	Широко используется в народном хозяйстве
1.13 Уголь	Широко используется в народном хозяйстве
1.14 Сланцы	Используется, включая так называемую микронепть - битумоподобное вещество
1.15 Торф	Используется в народном хозяйстве удобрение и топливо
<i>В. Искусственно активированные источники энергии</i>	
1.16 Атомная энергия	Получаемая в результате расщепления атомного ядра
1.17 Термоядерная энергия	Получаемая в ходе слияния более легких атомных ядер в более тяжелые (энергия управляемого термоядерного синтеза)
2. АТМОСФЕРНЫЕ ГАЗОВЫЕ РЕСУРСЫ.	
2.18 Ресурсы отдельных газов атмосферы	Особое значение имеют O_3 (озоновый экран), O_2 и CO_2
2.19 Газовые составляющие гидросферы	Газы, растворенные в воде обычно не рассматриваются как ресурс, но при нехватке кислорода в воде или избытке токсичных газов отрицательно влияют на водную биоту
2.20 Газовые составляющие почвы	Почвенный воздух необходим для дыхания корней и микроорганизмов, аэробных реакций. Содержание кислорода в почве не должно быть менее 18-20%. Вместе с тем почва является источником CO_2 , газа необходимого для фотосинтеза растений

2.21 Озоновый экран	Необходим для защиты биоты от жесткого ультрафиолетового излучения
2.22 Фитонциды и другие биогенные летучие вещества	Еще очень слабо освоенная ресурсная группа, имеющая важное значение для сохранения здоровья человека.
2.23 Ионы атмосферы	Тяжелые и легкие ионы, определенная концентрация и соотношения которых служит предпосылкой для сохранения здоровья людей
2.24 Газовые загрязнения	Группа антиресурсов, то есть агентов, обесценивающих другие ресурсы. Многие газовые выбросы могут быть вовлечены в производство
3 ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ	
3.25 Атмосферная влага	Имеет чрезвычайно большое значение для жизни на Земле; загрязняется продуктами сгорания органического топлива
3.26 Океанические (морские) воды	В настоящее время стали ограниченным ресурсом в связи с их загрязнением. Особенно важна поглотительная способность морских вод, например способность антропогенной углекислоты растворяться в них
3.27 Континентальные водоемы	Воды озер, водохранилищ, прудов: пресные, солоноватые, соленые
3.28 Водотоки	Реки, ручьи, поверхностный и глубинный сток

<p>3.29 Временные малые замкнутые водоемы</p>	<p>Лужи, мелководные пересыхающие озера, прочие небольшие временные водоемы. Их особое ресурсное значения возникает в связи с тем, что они служат для водопоя диких животных, местами для выплода беспозвоночных животных, роста водной растительности</p>
<p>3.30 Влага, связанная в растениях и животных</p>	<p>Особое ресурсное значение имеет в аридных зонах</p>
<p>3.31 Жидкие поверхностные загрязнители</p>	<p>От загрязнителей в обычном смысле слова до лишней воды в экосистемах. «Антиресурсы», как и газовые загрязнители</p>
<p>3.32 Гидрогеологические ресурсы</p>	<p>Подземные воды - грунтовые и глубинные</p>
<p>3.33 Почвенная влага</p>	<p>Свободная и связанная (молекулярная) вода в почве</p>
<p>3.34 Глубинные жидкие загрязнители</p>	<p>Естественно просачивающиеся, искусственно закачиваемые и возникающие в результате цепных химических реакций. Могут использоваться как ресурсы и нежелательные как «антиресурсы»</p>
<p>4.РЕСУРСЫ ЛИТОСФЕРЫ</p>	
<p><i>А. Почвенно-земельные</i></p>	
<p>4.35 Почва</p>	<p>Естественное образование, возникшее в результате взаимодействия организмов, атмосферного воздуха, природных вод, геологических пород в условиях различной широты местности, климата, рельефа, характера растительности</p>

4.36 Подпочва (грунты) и горные (материнские) породы	Слои литосферы, лежащие ниже горизонта почвообразования или выходящие на поверхность, но лишенные явных признаков жизни. Служат субстратом для почвообразования на суше и аэробной жизни на дне океана
4.37 Криогенные субстраты	Главным образом ледники и многолетняя мерзлота северных широт и высокогорий
4.38 Почвенные загрязнения	Преимущественно засоление и подкисление почв, а также загрязнение ее тяжелыми металлами и нефтью. Группа «антиресурсов»
4.39 Эрозия почвы	«Антиресурс»

Б. Геоморфологические

4.40 Геоморфологические структурные ресурсы	Условия ведения хозяйства, связанные с геоморфологическим положением местности.
4.41 Геоморфологические пространственные ресурсы	Условия ведения хозяйства, возникающие в связи с особым географическим положением
4.42 Геологические глубинные ресурсы	Условия ведения хозяйства, связанные с сейсмичностью, угрозой оползней и другими геологическими процессами. Главным образом «антиресурсы»

В. Неэнергетические минеральные ресурсы

4.43 Металлические руды	-
4.44 Неметаллические руды	-
4.45 Нерудные ископаемые	Полезные включения, не сосредоточенные в определенной горной породе или очень рассредоточенные в ней

5. РЕСУРСЫ РАСТЕНИЙ - ПРОДУЦЕНТОВ

5.46 Генетико-видовой состав растительности	Виды растений, сохранность которых обеспечивает современный облик планеты
5.47 Биомасса растений	-
5.48 Первичная продуктивность	-
5.49 Хозяйственно ценная продукция растительности	«Производительность» растительности, зависящая от первичной продуктивности и хозяйственных приемов выращивания (агротехники, селекции, мелиорации и др.)
5.50 Системно - динамические качества фитоценозов.	-
5.51 Очистительная способность растений	
5.52 Ботанические загрязнители	Вредные для хозяйства интродуценты «Антиресурс»
6. РЕСУРСЫ КОНСУМЕНТОВ	
6.53 Генетико - видовой состав консументов	Виды животных и растений - консументов, играющих роль регуляторов в экосистемах
6.54 Биомасса консументов	-
6.55 Вторичная биологическая продуктивность	
6.56 Хозяйственная производительность консументов	
6.57 Системно - динамические качества консументов	Их роль в экосистемах - управляющее - регулирующая
6.58 Роль консументов (особенно животных) как санитаров, опылителей растений, поглотителей химических веществ и пр.	Она особенно возрастает в ресурсном отношении в связи с усилением влияния человека на природу
6.59 Консументы «загрязнители»	Аналогичны ботаническим загрязнителям (колорадский жук в России, кролики в Австралии)
7. РЕСУРСЫ РЕДУЦЕНТОВ	

7.60 Генетико - видовой состав редуцентов	
7.61 Биомасса редуцентов	
7.62 Физико - химическая активность редуцентов	Их деятельность обеспечивает разложение органических тел до минеральных веществ
7.63 Системно - динамические качества редуцентов	Связь консументов в трофической цепи, обеспечивающая круговорот веществ в природе
7.64 Микробиологические (включая вирусные) загрязнения	Помимо организмов, вызывающих многие заболевания, в том числе пандемии (грипп и др.) этот антиресурс возбуждает и новые заболевания
8. КЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ	
8.65 Естественные климатические ресурсы	
8.66 Видоизмененные климатические ресурсы (местного климата)	Климатические показатели, измененные антропогенной деятельностью (климат городов, агролесомелиорация и др.)
9. РЕКРЕАЦИОННО - АНТРОПО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ	
9.67 Ресурсы природной среды оптимума повседневных жизненных условий человечества	
9.68 Ресурсы отдыха	-
9.69 Лечебные природные ресурсы	Природные агенты, оказывающие на человека лечебное действие
9.70 Природно - очаговые заболевания и трансмиссивные болезни	Группа «антиресурсов», подобная загрязнениям, но в некоторых случаях связанная с естественным физическим и химическим фоном (нехватка йода в природе)

<p align="center">10. ПОЗНОВАТЕЛЬНО - РЕКРЕАЦИОННЫЕ</p>	<p>Те объекты и явления природы, которые позволяют людям составить представление о нынешнем и прошлом состоянии планеты, а также прогнозировать ее будущее</p>
<p>10.71 Природно - эталонные ресурсы</p>	<p>Нетронутые природные образования (заповедники, опорные геологические разрезы, палеонтологические захоронения и т.п.), позволяющие судить о естественном состоянии природы, датировать отложения, расшифровывать отложения, расшифровывать геологическую историю Земли и т.п.</p>
<p>10.72 Природно - исторические информационно - познавательные ресурсы.</p>	<p>Культурные слои и видоизмененная человеком природа, изучение которых позволяет судить о прошлом человечества, а отчасти и о будущем развитии природы в местах, где она меньше нарушена человеком, чем в исследуемом регионе</p>
<p align="center">11. РЕСУРСЫ ПРОСТРАНСТВА И ВРЕМЕНИ</p>	
<p>11.73 Ресурсы пространства - земного, водного и воздушного, включая ближний космос (пространственный базис для размещения антропогенных сооружений и отходов человеческой деятельности).</p>	<p>В связи с замусориванием и др. видами загрязнения, а также в связи с ростом численности населения Земли значения этих ресурсов быстро возрастает</p>
<p>11.74 Ресурсы времени</p>	<p>Обострение экологических проблем оставляет все меньше времени для их решения</p>

Несмотря на то, что классификация приводится в таблице 3.1 она нуждается в совершенствовании, более точная классификация пока автору не встречалась.

Природные ресурсы можно также классифицировать по истощаемости и интенсивности использования. Пример такой классификации приведен в таблице 3.2

Таблица 3.2

Классификация природных ресурсов по возобновляемости и интенсивности использования

Природный ресурс	Возобновляемость (истощаемость)	Интенсивность использования ²³
1. Энергетические ресурсы		
1.1. нефть	истощаемые	90- 100%
1.2. уголь	истощаемые	50 - 70%
1.3. торф	истощаемые	40 - 75%
1.4. природный газ	истощаемые	95 - 100%
1.5. древесина	возобновляемые	20 - 50%
1.6. ветер	возобновляемые	1%
1.7. Солнечная энергия	возобновляемая	
1.8. гидроэнергия	возобновляемые	2 - 25 %
1.9. энергия недр Земли	возобновляемые	0%

Возобновление или истощение ресурса рассматривается лишь при использовании человеком. При использовании ресурса животными или растениями они для данной биосферы практически неисчерпаемы.

²³ Под интенсивностью использования понимается относительное количество доступного для существующих технологий ресурса, используемое в данное время. Например, наиболее используемый ресурс - нефть, наименее используется энергия недр Земли.

Природный ресурс	Возобновляемость (истощаемость)	Интенсивность использования
1.10. энергия приливов	возобновляемые	0,5 - 1%
2. Водный ресурс		
2.1. пресные воды	истощаемые	70 - 100%
2.2. морские соленые воды	возобновляемые	50%
3. Земельный ресурс (почвы)	возобновляемые	90 - 100%
4. Биологический ресурс		
4.1. флора	возобновляемые	10-30%
4.2 фауна	возобновляемые	30 - 50%
4.3 грибы	возобновляемые	10-20%
4.4. бактерии	возобновляемые	1 - 10%
5. Информационный ресурс	возобновляемые	20 - 60%
5.1 антропогенные		
5.2 природные (генетические)	истощаемые	20%

Остаются еще ресурсы пространства. Несмотря на огромные размеры суши и кажущуюся беспредельность этого ресурса он является не возобновляемым и истощаемым. Огромные территории Земли не пригодны для жизни человека. К таким территориям относятся пустыни, расположенные как в южных, так и в северных частях планеты. Кроме того, это горные пустыни, болота, северная тайга и другие подобные территории.

Рекомендации по дальнейшему изучению материала главы 3:

1. Дополните материал раздела новыми данными (цифровой материал).

2. Найдите конкретные факты (статьи, репортажи, проекты) конкретизирующие отдельные положения раздела.
3. Перечислите для изучаемого Вами региона основные природные ресурсы.
4. Найдите другие типы классификаций природных ресурсов.
5. Составьте список природных ресурсов, для которых могут быть использованы, приведенные в тексте схемы.
6. Составьте список литературы, в которой более подробно описаны вопросы, рассмотренные в данном разделе. Расставьте ссылки в соответствующие места.

ГЛАВА 4. УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ

4.1. Основные понятия управления природопользованием

Комплексное управление природопользованием - скоординированное взаимодействие органов власти и специально уполномоченных государственных органов Российской Федерации в сфере охраны окружающей природной среды, направленное на формирование и практическую реализацию единых межведомственных принципов в природопользовании.

При комплексном управлении природопользованием реализуется экосистемный подход при использовании отдельных видов природных ресурсов из природно-ресурсного потенциала территории. При этом выявляются и соблюдаются **экологические требования, экологические ограничения** и **экологические приоритеты** с целью создания условий для устойчивого **экологически безопасного** социально-экономического развития.

Экологические требования - закрепленные в законодательных и иных нормативно-правовых актах федерального и областного уровней процедурные правила организации и ведения хозяйственной и иной деятельности, связанной с использованием природных ресурсов и/или воздействием на окружающую среду.

Экологические ограничения - устанавливаемая на федеральном и областном уровнях система норм, нормативов, регламентов и правил природопользования, лимитов и других ограничителей, представляющих собой научно обоснованные количественные границы свойств и характеристик окружающей среды, которые в совокупности обеспечивают ее благоприятное для жизнедеятельности состояние. (Аналог мелиоративного режима в природообустройстве).

Экологическая безопасность - защищенность жизненно важных интересов личности, общества, окружающей среды от угроз, возникающих в результате антропогенных и природных воздействий на окружающую среду, в том числе обусловленных бедствиями и катастрофами, включая стихийные.

На основании этих требований формируются **экологические приоритеты** - направление деятельности, имеющие первостепенное значение для сохранения благоприятного для жизнедеятельности человека и биоты качества окружающей среды на конкретной территории.

Экологически приоритетные направления социально-экономического развития должны получать первоочередное финансирование и материально-техническое обеспечение.

В государстве функции управление **природопользованием** должны выполнять **специально уполномоченные государственные органы**. В настоящее время это Министерство природных ресурсов Российской Федерации.

Однако без нравственного отношения к природе никакой государственный контроль в области природопользования не поможет.

4.2. Схема принятия решений при использовании природных ресурсов

Исследование комплексных проблем приобретает в настоящее время все большее значение во всех областях знаний.

Постановка и решение таких проблем стали возможны благодаря установлению количественных закономерностей по частным вопросам и проникновению идей системного анализа в различные области знаний. Они позволяют схематизировать многие природные процессы и использовать математический аппарат и теорию, разработанную для одних областей знаний, в других областях.

Комплексность исследований всегда отличала природопользование от многих наук. В настоящее время, в связи со значительным ростом загрязнения и истощения природных объектов, исследования процессов рационального природопользования, нужно ставить значительно шире и глубже.

Объективной необходимостью такой постановки является то, что с каждым новым шагом увеличения интенсивности природопользования все труднее сохранять природное равновесие, основываясь на неполных сведениях о требованиях биоты к необходимым ресурсам и неполных сведениях о количестве (и качестве) ресурса, находящегося в природе.

Кроме того, в процесс природопользования часто вовлекается не один, а одновременно два или три ресурса. Поэтому нужно рассматривать множество ресурсов, выделяя среди них наиболее важный (критичный) для жизни биоты или технологического процесса.

Комплексное природопользование позволяет значительно повысить уровень функционирования живого, а, следовательно, снизить потребление отдельного ресурса. В связи с чем, задачи природопользования еще более расширяются.

Любая устойчивая биосоциальная система, обладает способностью саморегулироваться, в частности, ограничивать свои потребности в ресурсах при их недостатке. В случае, когда ресурса достаточно возможно избыточное потребление. Более того, в

человеческом обществе в целях развития той или иной отрасли, избыточное потребление может навязываться.

В последние годы, в экономически богатых странах культивируется «общество потребления». Это приводит к чрезмерной интенсификации использования невозполнимых природных ресурсов и интенсивному загрязнению природной среды.

Исходя из этого, можно наметить **два пути рационального природопользования.**

Первый путь - это разумное сокращение потребления в антропогенных экосистемах и селекция животных и растений для получения видов с широким диапазоном саморегулирования, т.е. экономно использующих природный ресурс.

Второй путь - увеличение того или иного ресурса путем природообустройства, придания нового качества ресурсу. Например, недостаток плодородных земельных ресурсов может быть восполнен посредством мелиорации земель. Недостаток тепловых ресурсов (тепловая мелиорация) для растений, может восполняться либо размещением их на «теплых» южных склонах, либо искусственным подогревом почвы. Для того чтобы выполнить это, необходимо выполнить серию мыслительных процедур по принятию решения о выборе определенного пути решения задачи.

Схема принятия решений это последовательность мыслительных операций, которые нужно предпринять для того, чтобы достичь определенной цели. При этом достичь цели нужно не любой ценой, а выполнить определенные условия, которые называются критериями эффективности.

Для того чтобы начать использовать тот или иной ресурс необходимо знать, сколько или насколько он нужен пользователю (S_i). Пользователем всегда выступает живое существо - растение, животное или человек.

Зная сколько необходимо ресурса, можно сопоставить эту величину с количеством имеющегося ресурса (R_j), и определить необходимые действия ($\Delta R_i = R_i - S_j$).

Здесь принципиально могут возникнуть два случая. Первый, когда ресурса хватает ($\Delta R_i > 0$) и второй, когда ресурса не хватает ($\Delta R_j < 0$) (см. рис 4.1)

В первом случае необходимо бережно, рационально использовать этот ресурс, а во втором повышать доступность ресурса либо путем поиска новых месторождений, либо путем природообустройства.

Мероприятия по рациональному природопользованию или природообустройству должны быть **эффективными и безопасными**. В качестве критериев эффективности могут быть выбраны - **экономическая эффективность и социальная эффективность**.

Экономическая эффективность - это результативность производства, соотношение между результатами хозяйственной деятельности и затратами труда. Экономическую эффективность могут характеризовать: производительность труда, фондоотдача, и **материалоемкость продукции**. В масштабах общества экономическая эффективность - это доля национального дохода в произведенном национальном продукте.

Наиболее интересен показатель **материалоемкости продукции** - количество исходных ресурсов, которые расходуются на тот или иной вид продукции.

Чем меньше материалоемкость, тем более рационально используются природные ресурсы. Например, изделия сделанные из вторичного сырья менее материалоемкости, т.е. экономят природные ресурсы.

Показатели социального эффекта рационального природопользования измеряются числом людей, здоровье которых может быть улучшено с помощью сохраняемых ресурсов. Чистое производство приводит к снижению текучести персонала, улучшению их здоровья, повышению престижности жилых зон в районе предприятий, сохранению расположенных в них природных объектов и т.п.

Безопасность природопользования можно рассматривать с двух позиций. Экологическая безопасность (экологическая эффективность) и нравственная безопасность.

Показатели экологического эффекта рационального природопользования можно измерять размерами территорий и акваторий, обладающих экологической устойчивостью и не подверженных влиянию хозяйственной деятельности. Это можно наблюдать в случае охраны от загрязнения и истощения природных ресурсов, используемых в хозяйственных целях и подвергаемых антропогенному воздействию.

Показатели экологического эффекта от охраны природных ресурсов можно измерять разностью между величиной улучшения экономических результатов материального производства, затрат в непроизводственной сфере и т.п.; достигнутых при проведении природоохранного мероприятия, и размерами эксплуатационных затрат на поддержание требуемого состояния охраняемого ресурса. И, это, в конечном счете, выражается в сокращении народнохозяйственного ущерба от неизбежной деградации природных ресурсов.

В связи с тем, что управление антропогенными процессами происходит в основном через экономические отношения, уточнение оценки действия антропогенных систем на экологические, проводят путем введения разнообразных экономических показателей.

Так, **абсолютную эффективность затрат** (капитальных вложений) в охрану ресурсов измеряют отношением соответствующего экологического, социального или экономического эффекта к величине затрат, обусловивших получение данного вида эффекта. **Сравнительную экономическую эффективность** затрат на рациональное природопользование и охрану природных ресурсов определяют сопоставлением приведенных затрат на реализацию различных вариантов таких мероприятий, при этом учитывают и сопутствующие экономические эффекты. В случае, если невозможно изменить распределение ресурсов так, чтобы один из субъектов улучшит свое положение, а другой - не ухудшит, вводят **экономическую эффективность [по Парето]**. Вообще же для определения способов рационального использования ресурсов используют различные **критерии эффективности**. В

рыночной экономике применительно к фирме в качестве критерия эффективности обычно используется максимум прибыли.

Однако **воздействия на окружающую среду** при антропогенном использовании природных ресурсов, в отличие от биотического использования природных ресурсов, бывают столь значительны и многообразны, что не удастся полностью предотвратить их путем экономического регулирования.

Воздействие на окружающую среду (обычно отрицательное) -

Загрязнение воздуха, воды и почвы в результате вредных выбросов продуктов сгорания органических топлив и т.п., работы ядерных реакторов и утечек нефти и нефтепродуктов; потеря природных ресурсов (изъятие земель, нарушение ландшафтов горными работами) и т.д

Поэтому в каждом проекте природопользования проводят **анализ влияния на окружающую среду (экологический анализ - Environmental Analysis)**. Это раздел проектного анализа, в котором оценивается влияние проекта на окружающую среду, и определяются меры по нейтрализации или ограничению ущерба. Смысл этих действий заключается в создании **экологической безопасности**.

Экологическая безопасность (Environmental Safety) это совокупность действий, состояний и процессов, прямо или косвенно приводящих к жизненно важным ущербам (или угрозам таких ущербов), наносимых природным, биотическим сообществам, отдельным людям или человечеству в целом.

В общем, это комплекс состояний, явлений и действий, обеспечивающих экологическое равновесие на Земле и в любых ее регионах на уровне, к которому физически, социально - экономически, технологически и политически готово (может без серьезных ущербов адаптироваться) человечество. Экологическая безопасность может рассматриваться в глобальных, региональных, локальных и условно точечных рамках.

К сожалению, **существующие методы управления природопользованием не позволили человечеству избежать многих неприятностей и катастроф.**

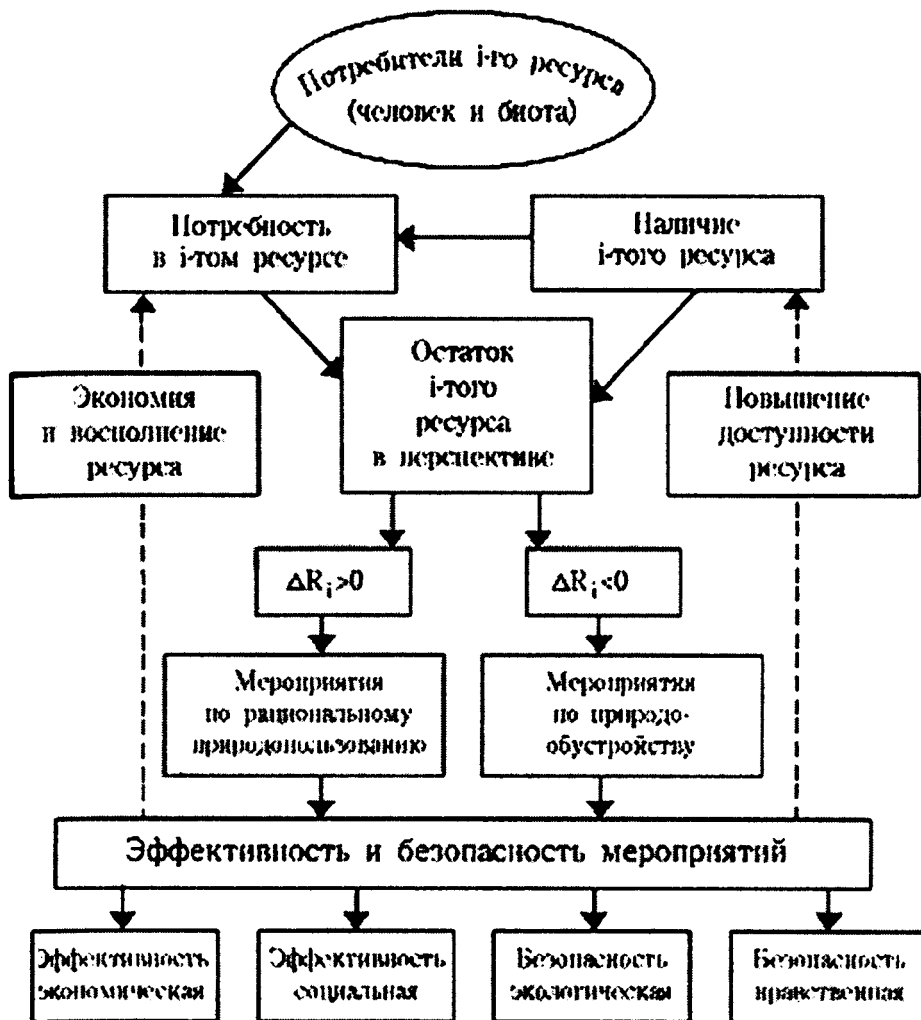


Рисунок 4.1 Схема принятия решений при использовании природных ресурсов

Сказанное выше подчеркивает, что принятие решений при природопользовании, процесс сложный и неоднозначный, поэтому в него, кроме экономической составляющей, необходимо вводить нравственную составляющую (см. Схему принятия решений на рис.4.1).

Для того чтобы показать возможность введения нравственной и социально-экологической составляющей в систему управления, целесообразно рассмотреть это на примере конкретного ресурса, в частности при управлении водными ресурсами. Любая система управления работает более эффективно, если для ее функционирования используется исчерпывающая информация. В отличие от антропогенных систем, природные системы расположены (распределены) на больших территориях. Исчерпывающая информация, в этом случае легче получить, если рассматривать обособленную природную систему, например, бассейн реки²⁴

4.3. Основные положения системы перманентного планирования антропогенной деятельности на водосборе для устойчивого развития

4.3.1. Комплексное использование и охрана водных объектов как элемент управления качеством жизни человека

В последние годы нерациональное природопользование подвергалось резкой критике со стороны специалистов и журналистов. Значительная доля этой критики пришлась на долю водного хозяйства, так как вода наиболее потребляемый ресурс и нерациональное использование приводит к ухудшению качества

²⁴ Бассейн реки - часть территории суши, с которой происходит сток воды в реку, речную систему, озеро или море. Каждый водный объект формируется поверхностным и подземным стоком. Загрязнение бассейна ведёт к загрязнению водного объекта. Водный объект и водосборная площадь образуют единую экосистему, нуждающуюся в охране.

воды. Кроме того, водохозяйственная деятельность требует больших денежных средств и существенно влияет на экономику страны.

К сожалению, значительная часть водохозяйственных систем не работает в проектном режиме, то есть проектная эффективность не достигается (например, не достигается получение проектных урожаев). Тоже можно сказать и о работе очистных сооружений - эффективность очистки во многих случаях ниже намеченной в проекте.

Низкая эффективность водохозяйственных систем, с одной стороны, и значительные удельные капитальные²⁵ затраты на водохозяйственное строительство, с другой - обусловили длительные сроки окупаемости²⁶ капитальных вложений. Это, в частности, наиболее выпукло проявилось на мелиоративных системах. Проектные сроки окупаемости 8-10 лет, реальные - 15-18.

Критика усилилась еще и в связи с тем, что во многих водных объектах ухудшается качество вод за счет поступления органики в водоемы, и в результате вторичного загрязнения, а следовательно и прогрессирующего эвтрофирования²⁷. Водные экосистемы стали "работать" в неустойчивом режиме, в связи с чем, их продуктивность упала.

Продолжительные сроки окупаемости связаны с низкой продуктивности водных и сопряженных с ними наземных экосистем. Это вызвано низкой культурой производства, которая обусловлена экономическими, экологическими, социальными и нравственными причинами.

Экономически это вызвано следующим. В целях уменьшения капитальных вложений водохозяйственные системы упрощались. Упрощение сводилось к тому, что, в основном,

²⁵ Вложение капитала на единицу площади, кубометр очищаемой воды и т.д.; например, затраты на создание одного гектара оросительной или осушительной системы.

³⁶ Срок возврата вложенного капитала.

²⁷ См. термин в «Словаре по прикладной экологии, рациональному природопользованию и природообустройству.»

выполнялись работы, связанные с управлением количеством вод, но не их качеством.

При этом отсутствовал научный подход к обоснованию и территориальному распределению систем управления для различных видов водных экосистем. Кроме того, допускались серьезные ошибки в проектировании и строительстве гидросооружений водохозяйственных систем. Поэтому, в результате осуществления крупномасштабных водохозяйственных программ в некоторых регионах нарушалось экологическое равновесие.

В качестве примера можно привести развитие орошения в бассейне Аральского моря. Орошаемые земли проектировались без учета возможных экологических последствий, в результате чего, земли засолялись, реки истощались и загрязнялись, а Аральское море прекратило свое существование как целостный водный объект. Все это повлекло за собой тяжелейшие социальные последствия (исчезли многие поселения на берегу Аральского моря, существенно ухудшилось здоровье местного населения, орошаемые земли не дают запланированной продукции).

К сожалению, это происходило не только в Аральском регионе. Значительный ущерб развитию водного хозяйства нанесла несостоятельная концепция развития АПК в целом и в том числе на мелиорируемых землях. Достаточно произвольно в проектах производился подбор культур и сортов и размещение их на мелиорируемых землях. Не давалась оценка экологической опасности направлений интенсификации земледелия, не определялась роль и место сухих и водных мелиораций и их рационального сочетания. Не учитывался разрыв между производством, хранением и переработкой продукции с мелиорируемых земель, не уделялось должного внимания вопросам ресурсосбережения, и, прежде всего водосбережения на мелиорируемых землях, в том числе за счет введения платы за землю и воду.

До сих пор отсутствует эффективный экономический механизм взаимодействия землепользователей с водохозяйственными организациями. Все это приводит к перерасходу водных ресурсов и ухудшению их качества.

В аридной зоне²⁸ Волжского бассейна при нерациональном орошении не только интенсивно росли площади вторично засоленных и заболачиваемых земель, но и загрязнялись водоемы высокоминерализованными и токсичными дренажными стоками.

В субаридной и гумидной зонах на водосборах разрушалась структура почвы, усиливалась эрозия, что повышало загрязненность водных объектов. Сейчас можно констатировать, что нежелательные экологические изменения наземных экосистем всегда отрицательно сказываются и на водных экосистемах.

Объективной причиной негативных явлений является то, что новые водохозяйственные объекты, как правило, находятся в более сложных природных условиях (климатических и геоморфологических), чем существующие. Поэтому, механический перенос имеющегося положительного опыта создания водохозяйственных систем в одних зонах приводит к нежелательным экологическим последствиям в зонах с другими природными условиями, а следовательно, и с другими экосистемами, которые могут быть менее устойчивы при проведении водохозяйственных мероприятий. Казалось, что в этих условиях нужно было бы обратить особое внимание на обоснованность принятия решений, на проработку различных альтернатив коренного улучшения природных условий.

Однако проектные институты разрабатывали зачастую безальтернативные концепции, прогнозы и планы развития водного хозяйства в стране, в первую очередь учитывающие интересы саморазвития ведомств.

При этом используемые модели развития водного хозяйства и мелиоративного земледелия привели к отрыву целей хозяйства от целей развития общества и улучшения качества жизни человека.

В них недостаточно учитывалось динамическое единство лимитирующих природных ресурсов (водных, земельных и др.),

²⁸ Аридная, субаридная и гумидная географические зоны - соответственно: сухая, полусухая и влажная.

не уделялось должного внимания функционированию природных комплексов, не проводилась оптимизация условий жизни биоты и человека.

Таким образом, можно сделать вывод, что причина неудовлетворительного положения с водными ресурсами в стране заключается в следующем:

- отрыв водного хозяйства от основной социально - экономической и экологической задачи: управления качеством жизни человека и сохранения природного биотического сообщества;
- отсутствие региональных экологических концепций рационального природопользования, в том числе и при природообустройстве, например, при мелиорации земель;
- использование моделей планирования водного хозяйства, не позволяющих принимать решения в условиях быстро меняющейся природной, демографической и экологической ситуации.

В связи с тем, что «прогресс человечества» остановить невозможно, неизбежно будут возникать зоны экологического неблагополучия. Для выживания человечества необходимо **организовать систему управления условиями внешней среды**, которая может стать основой для системы управления качеством жизни человека.

Выше было показано, что природные ресурсы и условия среды связаны. Это можно увидеть на следующем рисунке (рис 4.2).

Именно ресурсы создают определенные условия. Тепловые ресурсы Солнца создают определенные температурные условия на Земле. Водные ресурсы биосферы, создают определенные условия влажности почвы и воздуха и т.д.

Основной задачей системы управления условиями внешней среды, на каком - либо обособленном природном объекте, например, на водосборе является управление круговоротом воды и питательных веществ (зольных элементов).

Систему управления в простейшем случае можно представить в виде взаимодействующих «резервуаров» и «потоков» энергии и вещества. Потоки обычно замкнуты (круговорот энергии и вещества). Движение потоков энергии и вещества создает определенные условия, которые непосредственно влияют на живые существа. Более того, живые существа активно участвуют в «организации» потоков энергии и вещества. Ряд природных объектов вообще не могли бы возникнуть, если бы не было живого вещества. Например, почва. Роль живого вещества на Земле еще заключается и в том, что благодаря нему удается длительно задержать (накопить, аккумулировать) энергию Солнца.

Управление процессами перевода должно осуществляется в направлении перевода воды и зольных элементов из геологического круговорота в биологический круговорот. Это, кстати, может повысить и экологическую устойчивость.

Перевести зольные элементы в биологический круговорот можно, накопив их в биомассе, а это делается только под влиянием солнечной энергии. Таким образом, управляя круговоротом вещества можно управлять круговоротом энергии.

Представляется, что дальнейшее развитие рационального природопользования, в общем, и использования водных ресурсов, в частности, должно соответствовать целям создания ноосферы, элементами которой являются технико-природные комплексы, например водохозяйственные системы.

Только на основе идеи создания ноосферы с учетом всех ее компонентов можно осуществлять коренную экологизацию всего хозяйства и в первую очередь водного. Это может дать возможность перейти к оптимальному управлению геологическим и биологическим круговоротами веществ на водосборах. Несомненно, что уже сейчас необходимо широко внедрять методы комплексного управления количеством и качеством водных ресурсов. Для этого необходимо, в частности, В связи с тем, что наиболее водоемкой отраслью является мелиорация, в каждом проекте, схеме Комплексного использования водных ресурсов или в Целевой программе должна быть обосно-

вана природная необходимость природообустроительных мероприятий

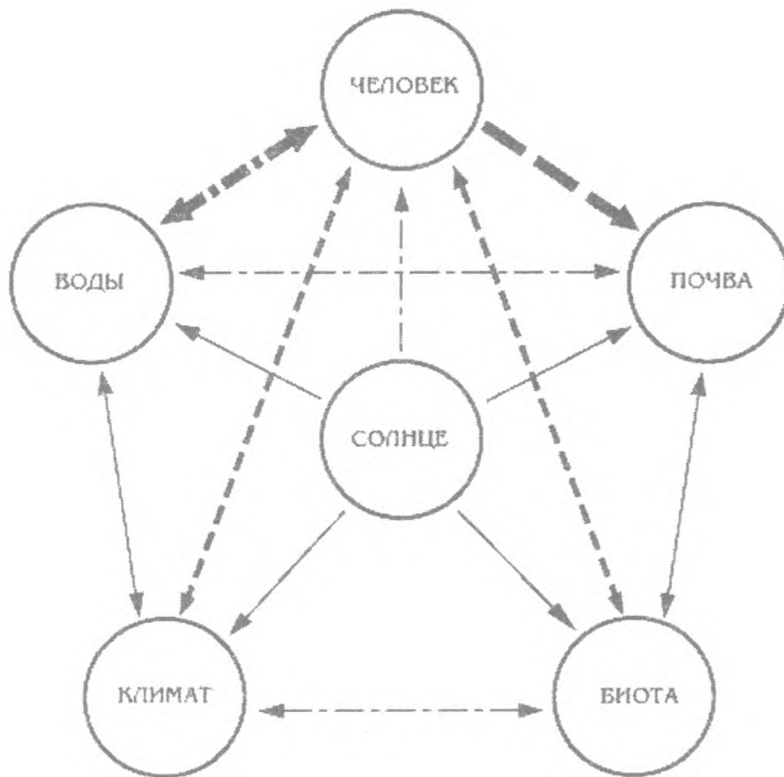


Рис 4.2. Влияние основного источника энергии на Земле (Солнца) на отдельные природные «субстанции».

На рис 4.2. связи, учитывающие взаимовлияние элементов показаны, различной структурой линий. Сплошная линия - положительное влияние; пунктирная линия - частично положительное, частично отрицательное взаимовлияние элементов; штрихпунктирная линия и пунктирная - отрицательное влияние.

и доказана их экономическая и социальная эффективность, рассчитана экологическая безопасность и нравственная допустимость.

Однако в рамках существующих проектов гарантировать улучшение качества жизни нельзя. В связи с этим целесообразно совместно со схемой комплексного использования природного ресурса разрабатывать систему имитационного моделирования природных, демографических и хозяйственных процессов.

Поскольку эта система должна объединить все поресурсные схемы управления и должна быть ориентирована на коренное улучшение жизни жителей региона, ее можно назвать "Системой управления качеством жизни" (СУКЖ).

Система может быть ориентирована на следующие цели:

1. Усиление конвергенции (схождения) интересов пользователей различными ресурсами.
2. Сохранение и восстановление природной среды.
3. Сохранение генофонда человека и биоты экосистем.
4. Обеспечение всего населения качественным питанием, водой, воздухом.
5. Гарантии прав человека (в частности, права на получение достоверной информации).
6. Доступность образования и ценностей культуры всему населению.
7. Создание условий для обеспечения всего населения жильем.
8. Создание условий для сокращения преступности, алкоголизма, наркомании.
10. Создание условий для увеличения темпов роста населения (в первую очередь, в северных областях России).
11. Устранение разрывов в экономическом развитии отдельных частей рассматриваемого бассейна.

12. Перестройка внутрибассейновых экономических отношений.

13. Повышение роли бассейновых производственных объединений.

14. Замещение истощающихся ресурсов производства (источники энергии, минеральное сырье, вода и др.).

15. Доступность информации по вопросам, затрагивающим жизненные интересы человека (экология, хозяйственная деятельность на водосборе и др.)

Работа системы «Управления качеством жизни человека» в конечном счете сводится к долгосрочному и оперативному прогнозированию биосферных процессов и мыслится как выдача набора альтернатив, удовлетворяющих тем или иным критериям эколого - экономического развития.

Компоненты, определяющие качество жизни человека, могут быть разделены на три группы:

- экологические - фауна, флора, почва, вода, воздух, пища;
- социально-экономические, действующие на уровне общества - здравоохранение, работа, жилье;
- социальные, действующие на уровне индивидуума - культура, образование, отдых.

Структура системы управления каждым компонентом аналогична структуре системы, показанной на рис.4.1.

Представляется, что аналогичную процедуру принятия решений можно осуществить и для других компонент.

Таким образом, рационализируются масштабы и характер хозяйственной деятельности на водосборе, создаются благоприятные условия для человека и среды его обитания, решаются конкретные вопросы межнациональных отношений и реализуется ряд идей политического и социально-экономического характера (собственность на землю, плата за природные ресурсы и т.д.)

4.3.2. Основные положения системы перманентного планирования антропогенной деятельности на водосборе для устойчивого развития

Выше было показано, что система управления количеством и качеством вод должна быть построена таким образом, чтобы удовлетворять требования человека, биотического сообщества и социума. Требования эти по своей структуре, целям и способам их достижения различаются, в ряде случаев они вступают в противоречие.

На рисунке 4.3 показана структура взаимодействия этих трех элементов (человек - биота - социум) между собой и условиями внешней среды.

Требования социума определяются в основном экономической системой и уровнем ее развития, требования человека к антропогенным условиям зависят, с одной стороны, от его принадлежности к той или иной социальной группе, а с другой - от его этнической принадлежности .²⁹

В связи с тем, что установить требования этноса к допустимой величине преобразования ландшафта (в том числе и к уровню загрязнения вод) в настоящее время представляется затруднительным, целесообразно *при планировании водохозяйственной деятельности, иметь постоянную информационную связь с населением водосбора, которая позволила бы корректировать глубину антропогенных действий.* Это особенно важно, так как в бассейнах больших рек проживает множество народов, интересы которых могут быть различными. Например, в бассейне Волги кроме русских проживают татары, мордва, чуваша, башкиры, калмыки и многие другие народы. Одни традиционно ловят рыбу, другие сплавливали лес, третьи занимались земледелием или скотоводством и у всех свои «требования» к состоянию и использованию водосбора и реки.

²⁹ Влияние природных факторов на формирование этносов более подробно изложено в трудах замечательного историка и географа Гумилева Л.Н.

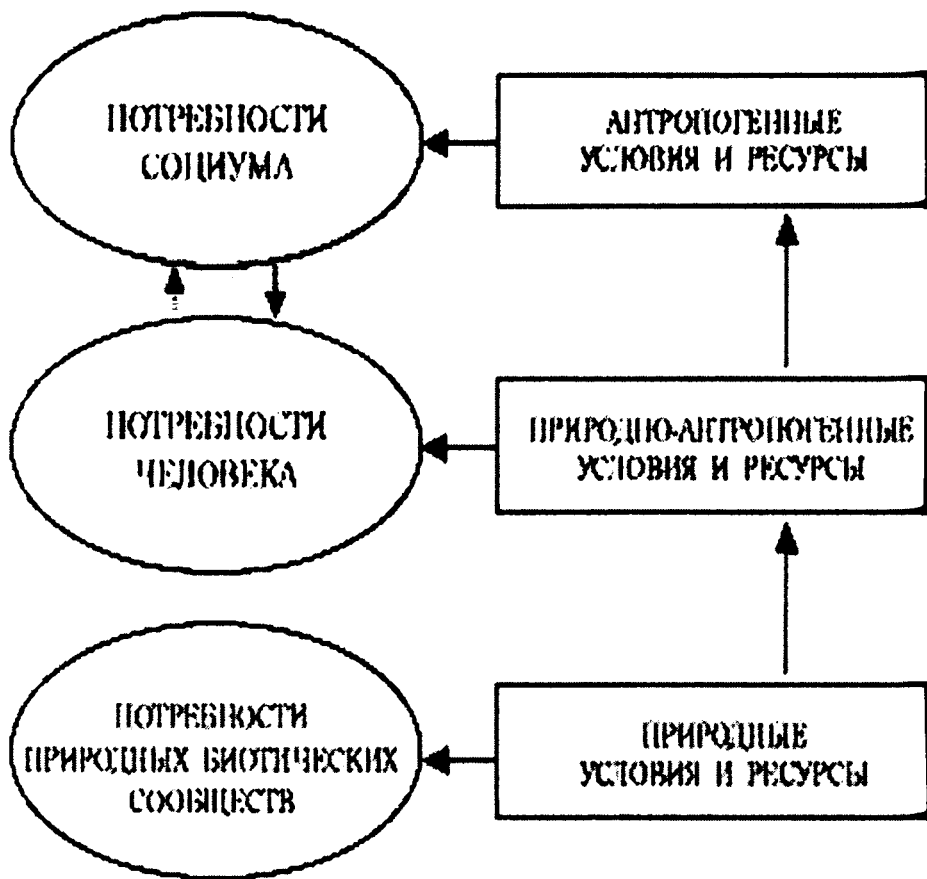


Рис. 4.3 Структура взаимодействия социума, человека и природных биотических сообществ между собой и условиями внешней среды.

Требования природных биотических сообществ к условиям внешней среды адекватны условиям в местах происхождения

этого сообщества. Это можно назвать генетической памятью об условиях среды в местах происхождения предков.

В случае несовпадения требуемых условий с условиями в местах продуцирования происходит угнетение, деградация, а далее и разрушение социума, человека и всего природного биотического сообщества.

Поддержание этой системы в состоянии устойчивого развития возможно в случае постоянного слежения за разбалансом ($\pm \Delta R_i$) требований и условий.

Однако сложность процессов и множество связей в этой системе затрудняет непосредственно измерить разбаланс. В этой ситуации, для выработки управляющих воздействий целесообразно использовать обратные связи.

Основой для их формирования являются: биоразнообразие в природном биотическом сообществе и моральное состояние общества в социальном сообществе.

Требования социума выражаются в виде законодательства, нормативов и ограничений (иногда считается, что таким образом выражают интересы человека).

Требования человека лучше всего он выражает сам (процесс такого самовыражения интенсивно проходит во всем мире).

Требования природного биотического сообщества могут выразить люди, достаточно образованные в этой области и нравственно подготовленные к такому виду деятельности (рис.

4.3).

Здесь специально разделены требования человека и природного биотического сообщества, так как в последние 100 лет их интересы все более и более расходились. Человек стал считать, что все ресурсы необходимы только для него, а остальные живые существа могут пользоваться природными ресурсами по остаточному принципу. Не правильность такого суждения показал экологический кризис, который неизбежно привел к кризису экономическому и социальному. В настоящее время в Мире ширится движение в защиту природного биотического сообщества, которое, в конечном счете, защищает человека от самого себя.

Процесс использования информации о потребностях различных элементов системы человек - социум - природа реализуется при **перманентном (постоянно действующем) планировании антропогенной деятельности на водосборе.**

Последовательность процедур перманентного (постоянно повторяющегося) планирования может быть следующей: (рис 4.4)

Использование обратной связи между субъектами управления (человек - природа - социум) происходит при составлении плана, программы, мероприятий и при обсуждении результатов. В связи с тем, что человек на каждом этапе фактически проводит экспертную оценку ситуации, перманентное планирование можно понимать как интерактивную экспертизу намерений, планов и проектов.

Реализация обратных связей (участие жителей водосбора) в системе управления количеством и качеством водных ресурсов может быть осуществлена посредством современных телекоммуникаций, например, Internet.

Одной из основных задач при использовании природных ресурсов является задача оптимального (справедливого, то есть нравственного) распределения ресурсов между человеком, обществом и природными биотическими объектами. Если это распределение делать на основе экономических критериев, то в выигрыше оказывается человек, а проигрывает биотическое сообщество, если учитывать потребности биоты, то «выигрывает» не только биота, но и человек.

4.3.3 Соотношение в системе природа - человек — социум при различных условиях социально - экономического развития

Соотношение в триаде природа - человек - социум начали рассматривать, в полном объеме, совсем недавно. Хотя может показаться, что эта проблема решалась всегда. Но до недавнего времени, да и во многом сейчас, в центре рассмотрения находится человек, именно его интересы ставятся на первое место.

Это либо обеспечивалось экономической системой (в так называемых «демократических странах»), либо декларировалось в условиях жесткого государственного управления.

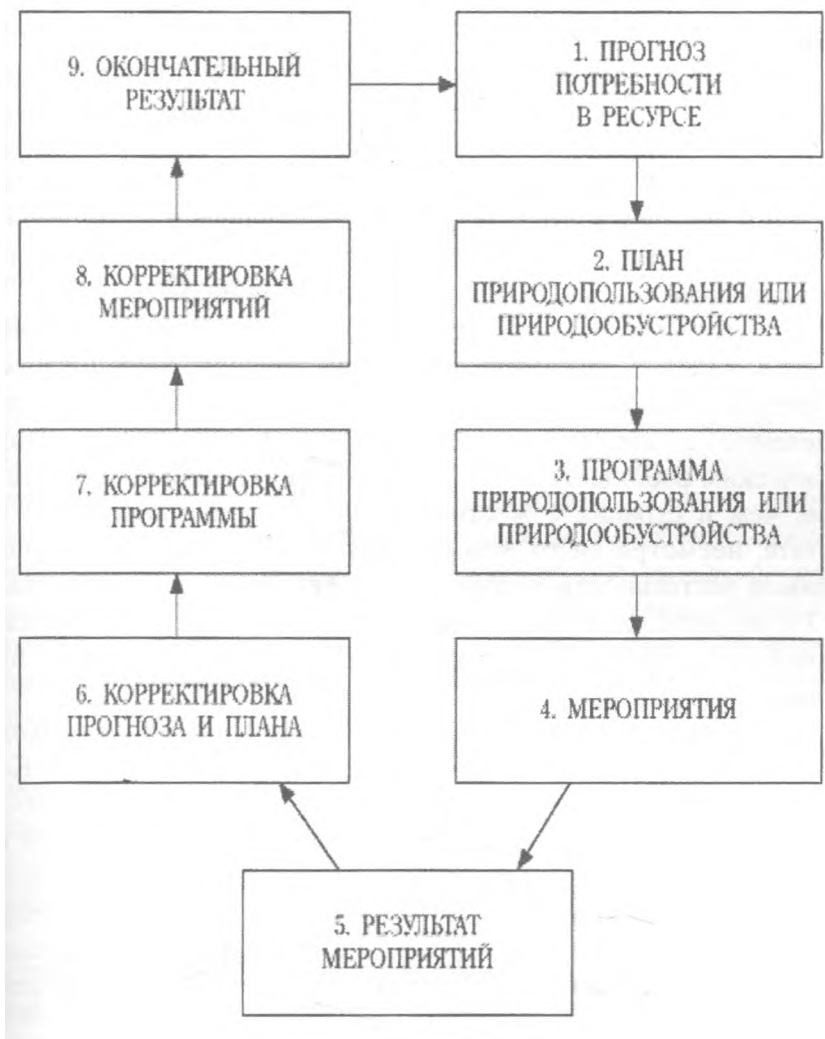


Рис 4.4. Процедура непрерывного планирования природопользования. (При изменении условий процедура повторяется)

Природа, как равноправный член триады, стала рассматриваться в связи с развитием концепции устойчивого развития Мира.

В условиях жесткого государственного управления как природе, так и человеку оставалась незначительная часть ресурса (около 10%)³⁰, основное расходовалось на поддержание системы управления. Это приводило к тому, что «система управления» ! была не в состоянии «освоить» даже те незначительные капиталовложения, которые выделялись на охрану природы. Биотическое природное сообщество постепенно деградировало.

В условиях, так называемых, развитых стран, особенно в Европе и Америке, возникло «общество потребления» и природные ресурсы используются в основном человеком (хотя их распределение до сих пор остается неравномерным). Природным биотическим сообществам от такого распределения оставалось не более, чем в странах с жесткой системой планирования. В результате, несмотря на то, что уровень финансирования природоохранной деятельности в развитых странах был достаточно высок (3 - 7% от расходной части бюджета), существенного улучшения условий существования природной биотической части не произошло.

Рассмотренные выше обстоятельства привели к необходимости выработки другой концепции, которая в документах Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992), была сформулирована как последовательный переход к устойчивому развитию. Она должна обеспечить решение социально-экономических задач и проблем сохранения благоприятной окружающей среды и природно-ресурсного потенциала в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений людей.

Представляется, что Концепция устойчивого развития Мира должна быть основана не только на учете интересов одного биологического вида (человека), но и на признании приоритета природных биотических сообществ, или хотя бы их равноправия,

³⁰ Экспертная оценка автора

по отношению ко всем другим участникам использования природных ресурсов. К сожалению, и этого в полной мере не произошло, что следует из «Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию», утвержденной указом Президента Российской Федерации от 1 апреля 1996 г. № 440. Однако значительные шаги в этом направлении сделаны и, можно полагать, что дальнейшее развитие Мира заставит их продолжить. В концепции отмечается, что *«улучшение качества жизни людей должно обеспечиваться в тех пределах хозяйственной емкости биосферы, превышение которых приводит к разрушению естественного биологического механизма регуляции окружающей среды и ее глобальным изменениям. Лишь выполнение этих условий гарантирует сохранение нормальной окружающей среды и возможность существования будущих поколений людей. ... Переход к устойчивому развитию предполагает постепенное восстановление естественных экосистем до уровня, гарантирующего стабильность окружающей среды. ... Однако переход к устойчивому развитию осуществить нельзя, сохраняя нынешние стереотипы мышления, пренебрегающие возможностями биосферы и порождающие безответственное отношение граждан и юридических лиц к окружающей среде и обеспечению экологической безопасности»*.

Исходя из сказанного выше, можно полагать³¹, что для устойчивого состояния и достаточного развития Мира на долю биотической части экосистемы должно приходиться не менее 80 % всех ресурсов. На потребление человеком 10% и на поддержание устойчивой системы социум - природа еще 10%.

Несомненно, что необходимо дальнейшее уточнение «хозяйственной емкости биосферы», но в качестве первого приближения могут быть использованы значения, приведенные выше.

Итак, мировым сообществом принято, что «роль России в решении планетарных экологических проблем определяется обладанием большими по площади территориями, практически не

³¹ По мнению автора

затронутыми хозяйственной деятельностью и являющимися резервом устойчивости всей биосферы в целом» (около 8 млн. кв. км.). Однако при этом не учитывается, что по этим территориям протекают загрязненные реки, приносящие загрязняющие вещества из районов с разрушенными хозяйственной деятельностью экосистемами. Загрязненные в верхнем течении воды отрицательно влияют на экосистемы водосборов в нижнем течении, поэтому роль России как резерва экологической устойчивости всей планеты может быть реализована только при восстановлении природного качества вод в бассейне каждой реки.

Выводы:

1. Существуют два пути рационального природопользования:
 - первый путь - это разумное **сокращение потребления** в антропогенных экосистемах и селекция животных и растений для получения видов с широким диапазоном саморегулирования, то есть экономно использующих природный ресурс.
 - второй путь - увеличение того или иного ресурса путем **природообустройства**, придания нового качества ресурсу.
2. Существующие методы управления природопользованием не позволили человечеству избежать многих неприятностей и катастроф, поэтому при принятии решений в природопользовании, и природообустройстве кроме экономической составляющей, необходимо вводить нравственную составляющую.
3. Для выживания человечества необходимо **организовать систему управления условиями внешней среды**, которая может стать основой для системы управления качеством жизни человека.
4. Для устойчивого состояния и достаточного развития Мира на долю биотической части экосистемы должно прихо-

даться не менее 80 % всех ресурсов. На потребление человеком 10% и на поддержание устойчивой системы социум - природа еще 10%

Рекомендации по дальнейшему изучению материалов:

1. Дополните материал раздела новыми данными (цифровой и фактический материал).
2. Найдите новые для Вас слова, которые не были определены в тексте и определите их, используя словари и энциклопедии.
3. Составьте подробную структурную схему государственного управления природопользованием.
4. Составьте список природных ресурсов, для которых могут быть использованы, приведенные в тексте схемы.
5. Составьте список литературы, в которой подробно описаны вопросы, рассмотренные в данном разделе. Расставьте ссылки в соответствующие места.

ГЛАВА 5. КЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

5.1. Основные понятия и определения

Климатические ресурсы являются важнейшими в обеспечении жизни на Земле. Это видно из рисунка 4.2. Приток солнечной энергии и энергия недр Земли поддерживает круговорот вещества, сохраняющий биосферу.

Тот факт, что климат в основном зависит от деятельности Солнца, люди отметили еще в древности. **И** поэтому, слово **климат** происходит от греческого слова - klima, что буквально означает **наклон земной поверхности к солнечным лучам**.

На более поздних этапах развития естествознания под климатом стали понимать многолетний режим погоды в том или ином регионе Земли.

Климат является результатом процессов притока тепловой, кинетической и других видов энергии к границе атмосферы. В результате притока солнечной энергии происходят испарение и конденсация, об-

разуются ветры, происходит перенос влаги в атмосфере, формируются морские течения, поддерживается течение рек.

При изменении потоков солнечной энергии, за счет внутренних процессов на Солнце или извержения вулканов возможно похолодание, интенсивное накопление льда или потепление за счет противоположных процессов. К счастью для всего живого на земле поток излучения от Солнца изменяется весьма незначительно - не более 0.1% за десятилетие.

В бытовом смысле под климатом понимают многолетний режим *погодных* факторов, присущий данной местности (*климат данной местности*).

Изучением климата занимается **климатология**³². **Климатология - наука о закономерностях метеорологических процессов, определяемых комплексом физико-географических условий, и выражающаяся в многолетнем режиме погоды данной местности.**

Данные климатологии используются для многих областей человеческой деятельности, например, для расчетов ресурсов тепла, ресурсов влаги, элементов баланса подземных вод, режима их питания, кругооборота воды в природе, количественной оценки биологической продуктивности и много другого.

В задачи климатологии входит:

- выяснение генезиса климата (климатообразования), в результате климатообразующих процессов и под влиянием географических факторов;
- описание климатов различных областей земного шара, их классификация и изучение их распределения;
- изучение климатов исторического и геологического прошлого (палеоклиматология);

³² Погода - совокупность процессов, происходящих в атмосфере данного района в определенный момент времени. Характеризуется температурой и влажностью воздуха, осадками и другими мгновенными характеристиками воздушных масс.

Климат данной местности - характерный для определенной местности многолетний режим погоды, обусловленный солнечной радиацией, характером подстилающей поверхности и связанной с ними циркуляции атмосферы.

- прогноза изменений климата.

Выяснение влияний климата на растительный и животный мир, на человеческий организм является задачей прикладных отраслей климатологии, таких, как биоклиматология, сельскохозяйственная климатология, медицинская климатология.

Будучи тесно связана с физической наукой об атмосфере - **метеорологией**, климатология в то же время является географической наукой (иногда говорят - географическим разделом метеорологии).

Метеорология — наука об атмосфере, о ее строении, свойствах и протекающих в ней физических процессов. Таких процессов, как теплооборот и тепловой режим в атмосфере и на земной поверхности, влагооборот в атмосфере и в почве, атмосферные движения - общая циркуляция и многих других процессов.

Образование определенных климатических условий на Земле в целом или в определенных ее районах в результате тех атмосферных процессов, которые называются климатообразующими и, протекают при воздействии определенных географических факторов климата.

Ареной развертывания этих процессов является атмосфера Земли. **Атмосфера Земли** (от греч. *atmos* — пар и сфера), воздушная среда вокруг Земли и вращающаяся вместе с нею. Масса атмосферы около 5,1510 т. Состав ее у поверхности Земли: 78,1% азота, 21% кислорода, 0,9% аргона, в незначительных долях процента углекислый газ (0.003%), водород, гелий, неон и другие газы. В нижних слоях атмосферы (до 20 км) содержится водный пар. В тропиках у поверхности земли его — 3%, а в Антарктиде - 2-10 %. Количество паров воды с высотой быстро убывает. На высоте 20-25 км расположен слой озона, который предохраняет живые организмы на Земле от вредного коротковолнового излучения. Выше 100 км растет доля легких газов, и на

очень больших высотах преобладают гелий и водород. На этих высотах часть молекул разлагается на атомы и ионы, образуя ионосферу. Давление и плотность воздуха в атмосфере Земли с высотой убывают. В зависимости от распределения температуры атмосферу Земли подразделяют на тропосферу, стратосферу, мезосферу, термосферу, экзосферу (рис 5.1). Атмосфера Земли обладает электрическим полем. Неравномерность ее нагревания способствует общей циркуляции атмосферы, которая влияет на погоду и климат Земли.

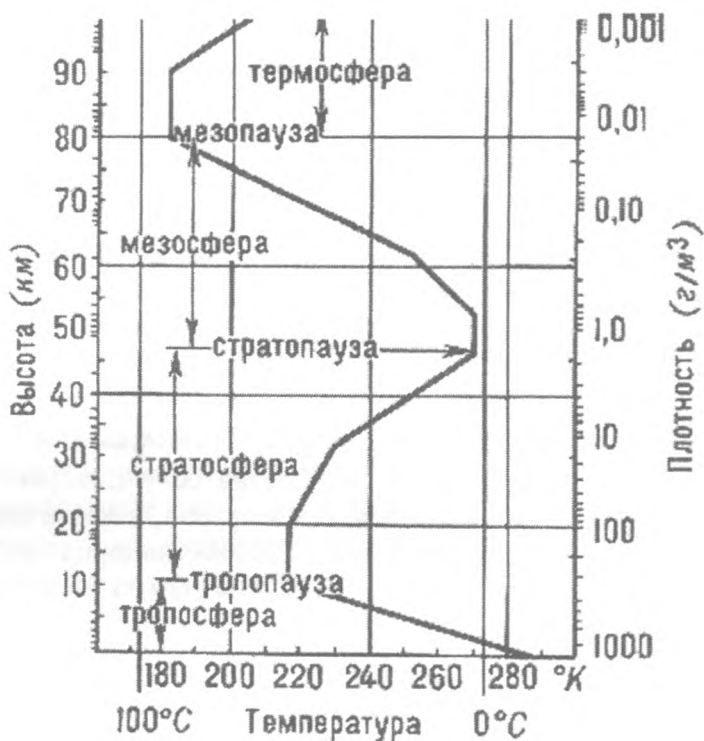


Рис.5.1. Распределение температуры и давления по высоте в атмосфере Земли

Атмосфера принимает участие в суточном и годовом вращении Земли вокруг Солнца. В воздушной оболочке постоянно происходят разнообразные физические процессы, непрерывно меняющие ее состояние (вихри, циклоны и т.п.).

Для их характеристики используют ряд **метеорологических величин: температура воздуха, атмосферное давление, плотность и влажность воздуха, скорость и направление ветра, количество, высота и толщина облаков, интенсивность осадков** и т.д. Кроме метеорологических величин, выделяют ещё такие атмосферные явления как туман, гроза, гололед, изморозь, роса, шквал, смерч, полярные сияния и т.д.

Поверхность Земли нагревается неравномерно. Поток солнечной радиации зависит от высоты Солнца над горизонтом. Чем выше оно поднимается над горизонтом, тем больший поток радиации падает на Землю. Кроме того, Земля покрыта горами, лесами, равнинами, реками, озерами и морями, которые различно поглощают солнечные лучи. Поглощающая способность зависит от отражающих свойств поверхности, которая измеряется в долях отраженной радиации и называется - **альбедо**.

Альбедо - безразмерная величина, характеризующая отражательную способность тела. **A** - отношение интенсивности отраженной радиации к интенсивности падающей (прямой) радиации.

Чем меньше величина альбедо, тем большее количество тепла расходуется на нагревание поверхности. Сильнее и быстрее нагревается сухая, темная, открытая почва и расположенный над ней воздух. Значительно медленнее прогревается поверхность воды, но зато вода дольше остывает из-за большей, по сравнению с воздухом, теплоемкости и теплопроводности.

Отражение и поглощение солнечного излучения различными подстилающими поверхностями можно оценить по табл.

5.1. Здесь видно, что чем больше величина альбеда, тем меньше тепла накапливается.

Альbedo естественных поверхностей.

Табл. 5.1

Вид поверхности	Альбе- до
1. Устойчивый снежный покров в высоких широтах (более 60°).	0.80
2. Устойчивый снежный покров в умеренных широтах (менее 60°).	0.70
3. Лес при устойчивом снежном покрове.	0.45
4. Лес при неустойчивом снежном покрове весной.	0.25
5. Лес при неустойчивом снежном покрове осенью	0.30
6. Неустойчивый снежный покров весной	0.38
7. Неустойчивый снежный покров осенью	0.50
8. Степь и лес в период между сходом снежного покрова и переходом ср. сут. температуры через 10°C.	0.13
9. Тундра в период между сходом снежного покрова и переходом средней суточной температуры через 10°C.	0.18
10. Тундра, луг, степь и лиственный лес в период между сходом снежного покрова и переходом средней суточной температуры через 10°C весной до появления снежного покрова осенью.	0.18
11. Хвойный лес в период от перехода средней суточной температуры через 10°C весной до появления снежного покрова осенью.	0.14
12. Леса, сбрасывающие листву, саванны, полупустыни в сухой время года.	0.24
13. Леса, сбрасывающие листву, саванны, полупустыни во влажное время года.	0.18
14. Пустыня	0.28
15. Влажные тропические леса	0.12
16. Влажная почва	0.05-0.1
17. Чернозем	0.15
18. Сухая глинистая почва	0.30
19. Светлый песок	0.35-0.4

20 Полевые культуры	0.1-0.25
21 Травяной покров	0.2-0.25
22 Лес	0.5-0.20
23 Верхняя поверхность облаков.	0.5-0.65

Общее перераспределение энергии, поступающей от Солнца, можно представить в виде схемы, показанной на рис. 5.2

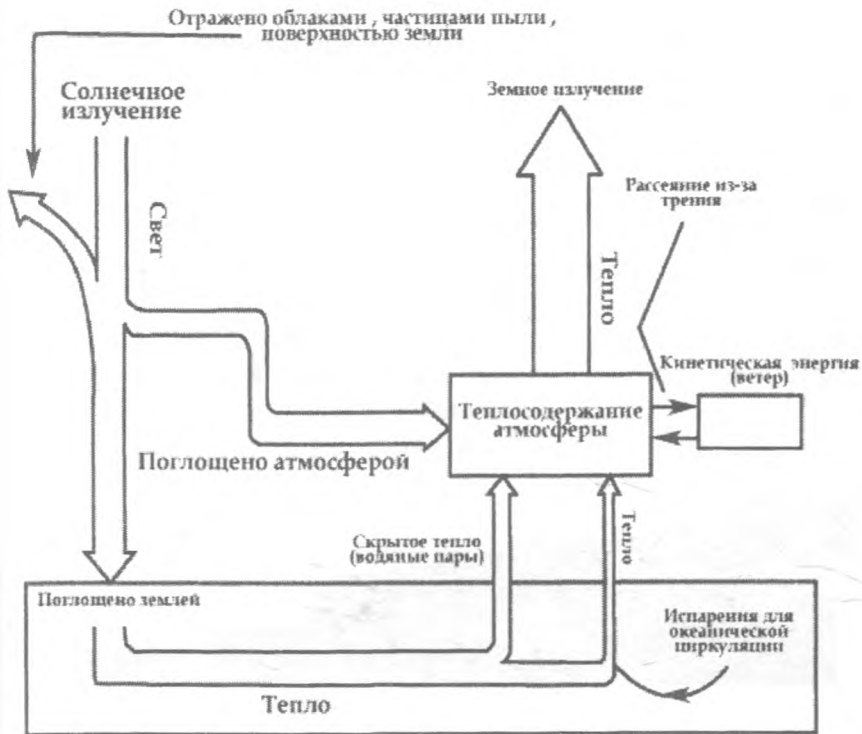


Рис. 5.2 Перераспределение и использование энергии, поступающей от Солнца

Накопление энергии тепла или отражение ее в атмосферу способствует тому, что между нагревающимся телом и атмосферой происходит непрерывный обмен влагой. Испаряясь из океанов и морей, водяной пар восходящими движениями воздуха поднимается вверх. Там, благодаря низким температурам он конденсируется в капли, образуя облака. Облака переносятся ветром на континент, где из них выпадают осадки, которые частично впитываются в почву, улавливаются корнями растений, частично испаряются³³ или стекают в реки, а оттуда в моря.

Происходит известный круговорот воды в природе, непрерывный процесс перемещения воды в атмосфере, гидросфере и земной коре. Схематически это можно представить следующим образом рис 5.3.

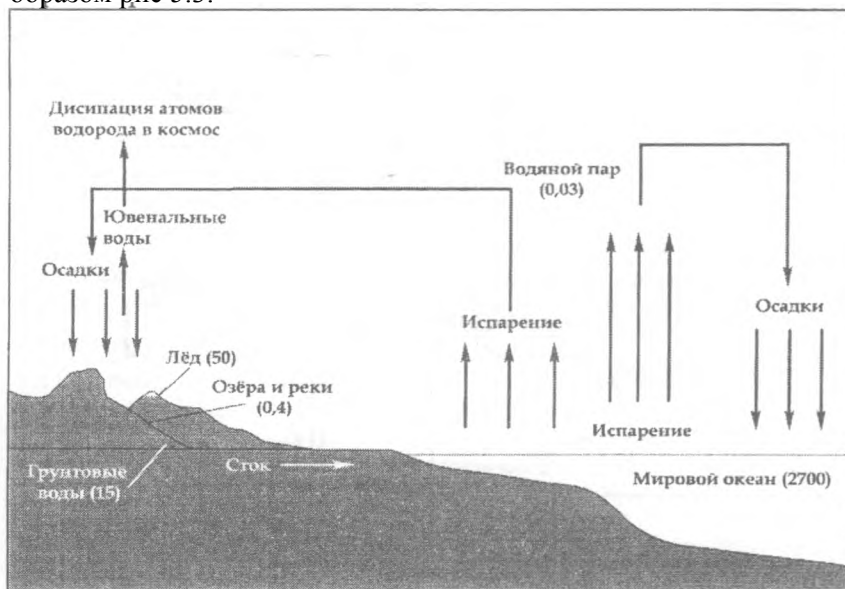


Рис. 5.3. Глобальный водообмен

³³ Испарение может происходить либо с поверхности воды, почвы (грунта) или с поверхности растительности. Тогда это называется транспирацией.

Итак, накопление энергии Солнца на Земле существенным образом зависит от климата, а так как энергия долгосрочно может запасаться только живым веществом, то и от биоты.

Солнечная энергия для биосферы является основным источником движения. Передача этой энергии осуществляется процессами, происходящими сначала в атмосфере, потом в гидросфере, а в конечном итоге в биосфере. Таким образом, Солнце влияет на климат, климат на водообмен, а водообмен на процессы, происходящие в биосфере.

На основании сказанного выше можно полагать, что климат существенным образом влияет на все и от его стабильности зависит продуктивность биологических процессов на Земле. Изменение климата может привести к существенным нарушениям биотических процессов и, в конечном счете, повлиять на существование человека на Земле.

5.2. Изменение климата

Изменения климата человек «ощущает» через изменения погоды. Различают периодические и непериодические изменения погоды. Первые связаны с движением Земли вокруг Солнца и своей оси. Непериодические изменения погоды обусловлены перемещением воздушных масс из одной географической области в другую в общей системе циркуляции атмосферы. При изменении средних многолетних величин метеорологических элементов, можно говорить об изменении климата.

В литературе, «**изменением климата**» называют **прогрессивно направленные изменения метеорологических элементов**, вместе с тем так же называют и колебания, имеющие определенную ритмичность.

Колебания отдельных метеорологических элементов и климата в целом различаются продолжительностью периодов и величиной амплитуды. Если ритмы атмосферных процессов сходны по интенсивности, но отделены друг от друга многолетними промежутками времени, то такие колебания, наиболее часто

свойственные климату, называют циклическими.

Объективным показателем изменчивости и колебаний климата являются результаты инструментальных наблюдений метеорологических станций. Регулярные наблюдения в отдельных пунктах систематически ведутся с XVIII в. Поэтому использование прямых измерений для восстановления климатов прошлого ограничено имеющимися рядами наблюдений.

На рисунке 5.3а показано изменение одного из основных параметров климата на Земле - температуры.

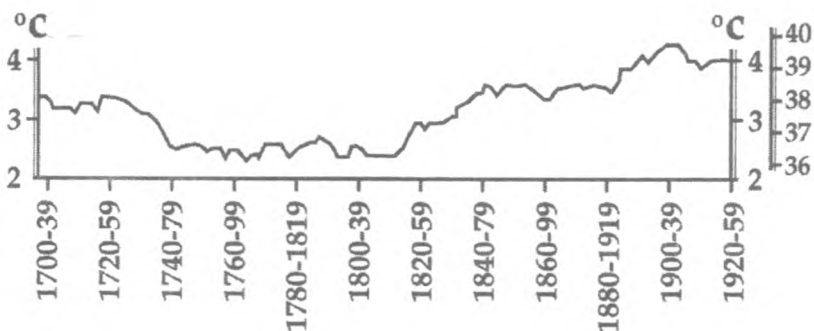


Рис. 5.3а. Вековой ход температуры в Центральной Англии в январе по 40 - летним скользящим средним³⁴ [Хромов, Мамонтова, 1974]

Здесь видно, что температура изменяется по некоторой периодической кривой, однако амплитуда этих изменений не превышает 2°C. На кривой можно отметить более теплые (1840 - 1959 гг.) и более холодные периоды (1740 - 1820 гг.).

Однако сведения о погоде и климате, можно почерпнуть и из других источников. Косвенные признаки изменения климати-

³⁴ Скользящее среднее - математический прием обработки периодически изменяющихся данных для выявления основной тенденции изменения рассматриваемой величины.

ческого режима могут содержаться в информации об осадочных породах (ископаемые останки животных и растений) или плотности расположения «годовых колец» на срезах деревьев, а также характере изменения почвенного профиля. Одним из достоверных источников информации об изменении климата являются летописи и исторические «хроники».

5.3. Гипотезы, объясняющие изменение климатов в прошлом

Гипотезы, объясняющие изменение климатов в прошлом, обычно объединяют в три группы.

Первая группа включает *астрономические гипотезы*, которые, связывают изменение климата с изменениями элементов земной орбиты (ее формы, положения в пространстве) и с перемещениями оси вращения Земли.

Вторая группа состоит из *физических гипотез*, объясняющих смену климатов Земли изменением количества и спектрального состава солнечной радиации, поступающей на земную поверхность как в результате развития физических процессов на Солнце, так и из-за изменения оптических свойств земной атмосферы и процессов, в ней происходящих.

Третья группа — гипотезы *геолого-географические*, в соответствии с которыми причины изменения климата связываются с тектоническими процессами: с образованием крупных поднятий земной коры, изменениями площади суши и моря (их расположения и очертаний), с изменениями направления и мощности морских течений.

Начиная с 1970 года, появляется новая причина изменения климата - человеческая деятельность, поэтому для объяснения существующих климатических изменений необходимы гипотезы, учитывающие и этот фактор. Рассмотрим каждую группу более подробно.

5.3.1. Астрономические гипотезы

Считается, что положение Земли относительно Солнца может изменяться в результате воздействия планет солнечной системы и влияния других космических объектов.

Вообще параметры орбит планет солнечной системы поддерживаются с удивительной точностью, так как «незначительные» изменения в положении Земли и других планет привело бы к изменению температуры на Земле и гибели биосферы.

Физически задача поддержания жизни на Земле может быть сформулирована следующим образом: для сохранения существующей биосферы в течение длительного времени необходимо поддержать практически постоянный температурный режим в тонком слое (слой атмосферы 25 км.), на границе которого температура около минус 100 °С. При этом нужно учесть, что климат Земли может меняться при изменении эксцентриситета (вытянутости) земной орбиты, ее наклона по отношению к эклиптике (изменение наклона земной оси) и изменения ориентирования земной оси в пространстве. Предполагается, что такие изменения происходят периодически со следующими периодами: эксцентриситет меняется с периодом 90 тысяч лет, наклон земной оси с периодом 40 тысяч лет, а ориентирования земной оси в пространстве с периодом 21 тыс. лет.

Климат в разные периоды «жизни» Земли может быть более или менее стабильным. Если **момент нестабильности астрономических показателей совпадет с моментом «внутренней нестабильности»**, то процесс может усилиться, и существенные изменения климата неизбежны. К такому выводу пришел российский ученый М.И. Будько. Он доказал, что малые колебания поступающего от Солнца потока радиации (в условиях современной большой неустойчивости термического режима высоких широт при наличии ледяных полярных покровов) способны вызвать большие изменения климата.

Выше говорилось, что энергетический поток от Солнца очень стабилен, меняется не более чем на 0.1 % за десятилетие, поэтому «включение» этого механизма зависит от деятельности

человека, в основном за счет нерационального природопользования.

К астрономическим гипотезам изменения климата можно отнести **изменение притока солнечной радиации при различной активности Солнца**. Эти гипотезы объясняют изменение климата циклическими колебаниями деятельности Солнца. Считается, что энергетическая мощность солнечной радиации практически постоянна (радиация - изменяется в пределах 10%). Изменяются в основном потоки ультрафиолетовой и корпускулярной радиации.

Впервые мнение о влиянии солнечной активности на палеоклиматические изменения появились в литературе после того, как были установлены вековые и предположительно многовековые циклы ее изменений. На рисунке 5.4 показана величина солнечной активности, измеряемой **числами Вольфа**. Здесь хорошо прослеживается периодичность 11 - летнего цикла (пунктирная кривая) и той вековых цикла (сплошная линия) _____.

Число Вольфа - относительное количество пятен на Солнце W , вычисляемое по формуле $W=k(10n+f)$, где k - множитель зависящий от условий, наблюдений и инструмента, n - число наблюдаемых групп и отдельных пятен, f - общее число всех пятен в группах и отдельных пятен. Числа Вольфа измеряются около 200 лет

При усилении солнечной активности интенсифицируется циркуляция атмосферы, в ней начинают преобладать **адвективные процессы**, что ведет к сглаживанию температурных контрастов зима — лето.

Адвекция - перенос воздуха в горизонтальном направлении. Например, адвекция воздушных масс, адвекция тепла, водяного пара и т.п.

Наоборот, при *ослаблении солнечной активности* доля ад-

векции уменьшается, и преобладающими становятся процессы стационарного типа.

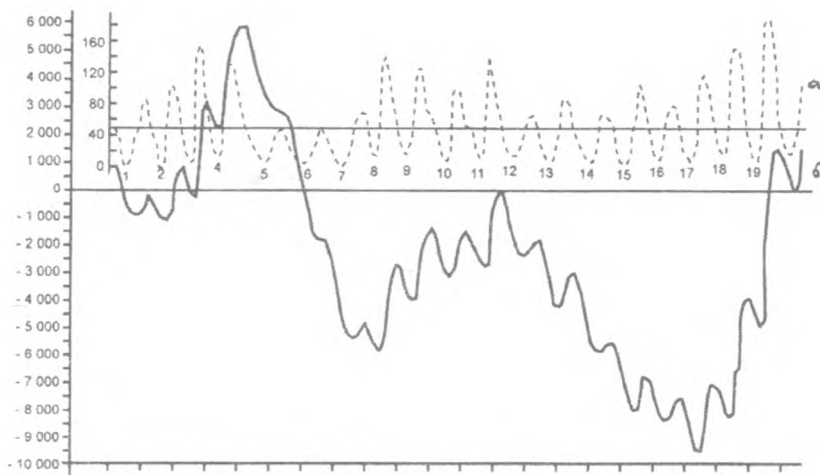


Рис. 5.4 Средние годовые значения чисел Вольфа (а) и интегральная кривая их аномалий (б) за 1749-1966 годы. [Гире, Кондратович; 1978]

Таким образом, *континентальность климата при усилении солнечной активности уменьшается, а при спокойном солнце континентальность возрастает.* (Алисов Б.П., Полтараус Б.П. 1974)

Возможно, что солнечная активность, воздействуя на конденсационные процессы в атмосфере, оказывает влияние на основные механизмы общей циркуляции атмосферы. Например, западно-восточный перенос и меридиональные вторжения воздушных масс. При **максимуме солнечной активности, преобладает меридиональная циркуляция** разница температур между экватором и полюсом достигает наименьшего значения. Зона умеренных широт исчезает, а другие зоны достигают максимального расширения. Климат во всех зонах становится более

влажным, отличается однообразием на больших пространствах и обилием осадков. Площади пустынь сокращаются.

При **минимуме солнечной деятельности абсолютно преобладает западно-восточный перенос**. Зоны умеренных широт занимают максимальную площадь, а все другие зоны предельно сокращены. Это эпоха максимальной разобщенности зон и предельной континентальности климата. Местные особенности формирования климата в таких условиях проявляются в полной мере. Пустыни достигают наибольшего развития.

При переходе от максимума активности к минимуму и, следовательно, от одного преобладающего механизма циркуляции к другому происходят изменения климата и климатической зональности.

Так, при ослаблении солнечной активности на Земле могут сложиться условия, когда меридиональная циркуляция и западно-восточный перенос будут равноценны. Это эпоха предельной неустойчивости циркуляции и изменчивости климата. Зоны умеренных широт продолжают расширяться, температура снижается, особенно летом, но осадков выпадает еще много. Это благоприятствует накоплению, снега и льда, установлению ледниковой эпохи. (Ледниковые эпохи закладываются и развиваются при неупорядоченности атмосферной циркуляции, а с переходом к преобладанию меридионального или западно-восточного переноса они деградируют).

Множественность ледниковых и межледниковых эпох, исходя из этой гипотезы, можно объяснить совокупным влиянием на циркуляцию атмосферы различных по продолжительности и амплитуде циклов солнечной активности, которые накладываются один на другой.

Многие ученые пытались строить гипотезы для объяснения климатических изменений деятельностью Солнца. Среди них известна гипотеза Симпсона. Основные положения гипотезы Симпсона заключаются в том, что при увеличении излучающей способности Солнца растет интенсивность солнечной радиации и, следовательно, температура земной поверхности, причем низ-

кие широты нагреваются больше, чем высокие. Вследствие этого возрастает температурный градиент экватор — полюс и усиливается атмосферная циркуляция. В свою очередь рост скорости ветра и температуры способствуют испарению и увеличению влагосодержания воздуха. Последнее при усилении циклоничности благоприятствует образованию облаков и выпадению большего количества осадков. Возросшая облачность, с одной стороны, увеличивает альбедо, Земли, в особенности в высоких широтах, где угол падения солнечных лучей невелик, а с другой — в большой мере предохраняет Землю от потери длинноволновой радиации. Все это сглаживает температурные контрасты между днем и ночью, между летом и зимой.

Изменение солнечной радиации имеет различные последствия для климатов низких и высоких широт. В низких широтах изменения солнечной радиации вызовут соответствующие изменения облачности и осадков, колебания температуры при этом будут сглажены, а в засушливых областях (пустынях) при увеличении радиации температура из-за большой облачности может даже понизиться. Таким образом, в местах, не подверженных оледенению, во время максимума солнечной радиации климат становится более влажным и дождливым, а во время минимума — более континентальным и сухим.

Иначе складываются климатические условия в полярных областях и на возвышенностях, подверженных оледенению, где летняя температура не поднимается выше 0° . Увеличение солнечной радиации приведет к росту средней годовой температуры и к увеличению осадков, которые первоначально выпадают преимущественно в виде снега. Это способствует росту ледников, таяние которых в течение облачного и потому прохладного лета незначительно. Однако при дальнейшем росте интенсивности солнечной радиации и температуры возрастут доля дождевых осадков, испарение, а с переходом температуры через 0°C — таяние снега и льда. Все это вместе обусловит деградацию ледников и установление теплого межледникового периода. В результате последующего уменьшения радиации и понижения

температуры произойдет повторение процессов в обратном порядке: сначала возобновится накопление снега и льда, то есть начнется новое оледенение. Но скоро вследствие уменьшения количества осадков исчезнут ледники, и наступит холодная и сухая межледниковая эпоха. Эта гипотеза дает качественное представление об изменении климата в связи с колебаниями солнечной радиации.

К сожалению, ни одна из гипотез не может объяснить все факты изменения климата, кроме того, в них не учитывается антропогенное влияние. Сочетание изменения солнечной активности с мощным антропогенным воздействием, особенно при высокой солнечной активности, может привести к усилению нестационарных процессов в атмосферной циркуляции. Отсюда можно заключить, что **нерациональная антропогенная деятельность в зонах неустойчивого равновесия (например, в северных районах России) может привести к существенным изменениям климатических условий на Земле.** В этом смысле *мировое сообщество должно быть заинтересовано в сохранении и очень бережном использовании природных ресурсов в районах Крайнего Севера.*

5.3.2. Физические гипотезы

В XIX в. палеоклиматические изменения объясняли изменением состава атмосферы, в частности, изменением содержания в атмосфере углекислоты.

Как известно, в земной атмосфере содержится углекислого газа около 0,03% (по объему). Этой концентрации достаточно, чтобы «согреть» атмосферу, увеличивая «оранжерейный эффект». Повышение концентрации углекислого газа может оказывать влияние на климат, в частности на температуру. На Земле в течение длительного времени поддерживается средняя годовая температура 14 °С с колебаниями ± 5 °С.

Расчеты показывают, что если бы углекислый газ в атмо-

сфере отсутствовал, то температура воздуха на Земле была бы на 21 °С ниже современной и равнялась бы -7 °С. Увеличение содержания углекислоты вдвое, по отношению к современному состоянию, вызвало бы рост средней годовой температуры до +18 °С.

Таким образом, теплые периоды в геологической истории Земли можно связывать с высоким содержанием углекислоты в атмосфере, а холодные - с низким ее содержанием.

Оледенение, которое было, предположительно, после каменноугольного периода могло быть вызвано бурно развивающейся в этот период растительности, которая значительно уменьшила содержание углекислого газа в атмосфере. Вместе с тем, если биологические или химические процессы не в состоянии поглотить поступающий поток³⁵ углекислого газа, то концентрация его увеличивается, это может привести к повышению температуры атмосферы.

Считается, что за последние 100 лет в результате сжигания органического топлива общепланетарная температура повысилась на 0,5°. Дальнейшее увеличение концентрации углекислоты в атмосфере может явиться одной из возможных причин потепления климата XXI века.

Что же будет, если произойдет удвоение концентрации CO₂?

В северных среднеширотных регионах летние засухи могут сократить продуктивный потенциал на 10-30%, что повлечет за собой повышение средней цены мировой сельхозпродукции не менее чем на 10%.

В ряде районов существенно возрастет продолжительность теплого периода года. Это может привести к росту продуктивности вследствие адаптации сельскохозяйственных культур - при внедрении позднеспелых и, как правило, более урожайных сортов. Предполагается, что в некоторых частях мира климатические

³⁵ Углекислый газ может поступать как из природных источников (деятельность вулканов, пожары и т.п.), так и при сжигании топлива в результате антропогенной деятельности.

границы сельского хозяйственной зоны будут сдвигаться на 200-300 км при потеплении на один градус.

Может произойти значительное смещение основных лесных зон, при этом смещение границ лесов в северном полушарии может составить несколько сотен километров в направлении севера.

Полярные пустыни, тундра и бореальные леса, как ожидается, сократятся приблизительно на 20%. В северных районах азиатской части России зональная граница передвинется на север на 500-600 км. Зона тундры, может, вообще исчезнуть на севере Европы.

Повышение температуры воздуха на 1-2 °С, сопровождающееся одновременным сокращением количества осадков на 10%, может вызвать сокращение среднегодового речного стока на 40-70%.

Повышение температуры воздуха вызывает увеличение стока за счет таяния снега от 16 до 81%. Вместе с тем летний сток уменьшается на 30-68% и одновременно понижается влажность почвы на 14-36%.

Изменение количества осадков и температуры воздуха может радикальным образом изменить распространение вирусных заболеваний, переместив границу их распространения к высоким широтам. Льды Гренландии могут полностью исчезнуть в ближайшую тысячу лет, что приведет к подъему среднего уровня Мирового Океана на шесть-семь метров. К такому выводу пришли британские ученые из Редингского университета, проведя моделирование глобальных изменений климата.

Гренландский ледник является вторым по величине после антарктического - его толщина составляет около 3 тыс. м (2.85 млн. куб. км замерзшей воды). До настоящего момента объем льдов в данном районе оставался практически неизменным: растаявшие массы и отколовшиеся айсберги компенсировались выпадающим снегом.

Если средняя температура в районе Гренландии повысится всего на три градуса Цельсия, начнется интенсивный процесс

таяния вековых льдов. Более того, по оценкам экспертов NASA. Гренландия уже сейчас теряет порядка 50 куб. км замерзшей воды в год. Ожидать начала таяния гренландского ледника, как показали результаты моделирования, можно уже в 2035 году. А в том случае, если температура в данном районе поднимется на 8 °С, льды полностью исчезнут в течение тысячи лет.

Понятно, что повышение среднего уровня Мирового океана приведет к тому, что многие острова окажутся под толщей воды. Подобная участь, в частности, ожидает Бангладеш и отдельные районы Флориды. Решить проблему, можно будет только при условии резкого сокращения выбросов углекислого газа в атмосферу.

Глобальное потепление приведет к интенсивному таянию льдов (Гренландия, Антарктика, Арктика) и к 2050 г. повышению уровня мирового океана на 30-50 см, а к 2100 г. до 1 м. При этом возможно повышение температуры поверхностных вод на 0,2-0,5 °С что приведет к изменению практически всех компонентов теплового баланса.

В связи с потеплением климата площадь продуктивных зон Мирового океана сократится примерно на 7%. При этом первичная продукция Мирового океана в целом может уменьшиться на 5-10%.

Таяние ледников в архипелагах российского сектора Арктики может привести к их исчезновению через 150-250 лет.

Глобальное потепление на 2 °С на большей части Сибири, сдвинет южную границу климатической зоны, связанной в настоящее время с вечной мерзлотой, к северо-востоку, по крайней мере, на 500-700 км.

Все это приведет к глобальным перестройкам мирового хозяйства и социальным потрясениям. Несмотря на то, что сценарий увеличения CO₂ в два раза маловероятен, рассматривать его нужно.

Приведенные выше прогнозы, показывают, что **использование природных ресурсов должно ориентироваться, с одной стороны, на уменьшение расхода органического топлива, а с**

другой на повышение продуктивности растительного покрова (увеличение поглощения CO_2). Для повышения продуктивности естественного растительного покрова необходимо бережное отношение к лесам и болотам, а для повышения продуктивности сельскохозяйственных угодий комплексная мелиорация.

«Оранжерейный» или «тепличный» эффект атмосферы, может быть вызван также и изменением содержания в воздухе водяного пара. При увеличении влагосодержания температура увеличивается, а при уменьшении - понижается.

Таким образом, изменение параметров атмосферы может привести и к похолоданию. Например, уменьшение влагосодержания воздуха вдвое может понизить среднюю температуру земной поверхности примерно на 5° . Похолодание может быть вызвано не только этими причинами, но и в результате изменения прозрачности атмосферы вследствие выброса вулканической пыли и пепла, ядерных взрывов, лесных пожаров и т.п. Так, например, засорение атмосферы продуктами вулканизма увеличивает альбедо (отражательная способность) Земли как планеты и уменьшает поступление солнечной радиации на земную поверхность и это приводит к похолоданиям.

Вулканы являются источниками огромных масс пыли и пепла. Например, подсчитано, что в результате извержения вулкана Кракатау (Индонезия) в 1883 г. было выброшено в воздух 18 км^3 рыхлого материала, а вулкан Катмаи (Аляска) в 1912 г. дал атмосфере около 21 км^3 пыли и пепла. По Гемфризу мелкие фракции пыли могут оставаться в атмосфере многие годы. Обилие твердых взвесей, выбрасываемых в атмосферу, быстрое их распространение по всему земному шару и продолжительное их сохранение во взвешенном состоянии уменьшает приход солнечной коротковолновой радиации на земную поверхность. При этом сокращается продолжительность солнечного сияния. После извержения Катмаи в 1912 г., даже в Алжире интенсивность радиации была ослаблена на 20%. В г. Павловске, под Петербургом, коэффициент прозрачности атмосферы после извержения этого

вулкана вместо нормальной величины 0,765 уменьшился до 0,588, а в августе — до 0,560. В отдельные дни напряжение солнечной радиации составляло только 20% от нормального значения. В Москве число часов солнечного сияния в 1912 г. равнялось лишь 75% наблюдавшегося в смежные годы. [Алисов Б.П., Полтараус Б.П. 1974].

Интересные данные об ослаблении солнечной радиации твердыми примесями в атмосфере сообщаются В. Б. Шостаковичем. Он сообщает, что в засушливое лето 1915 г. лесные пожары охватили в Сибири площадь в 1,6 млн. км², а задымленность наблюдалась на площади 6 млн. км². Эта площадь равна по величине площади Европы. Солнечная радиация при этом уменьшилась в августе 1915 года до 65%. Пожары продолжались около 50 дней и вызвали: запоздание в созревании злаков на 10 — 15 дней. Аналогичное влияние огромных лесных пожаров в 1950, описывает Векслер. Он сообщает, что из-за дыма дневная сумма интенсивности солнечной радиации в безоблачные дни в Вашингтоне составляла 52% нормы для безоблачного дня. Аналогичную ситуацию можно было наблюдать в 1972 и 2002 годах в России.

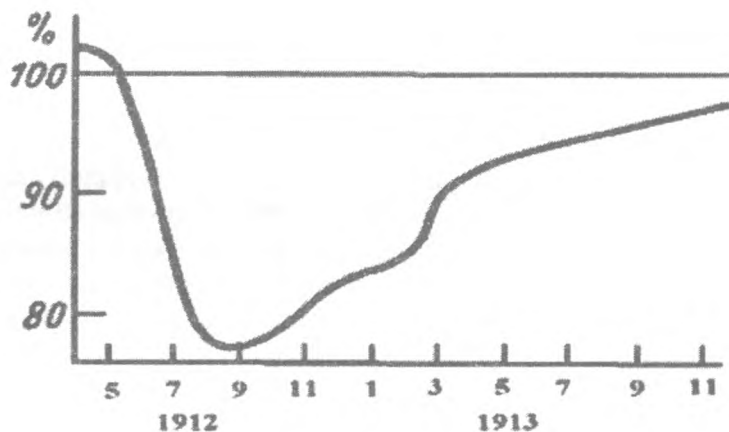


Рис 5.5. Изменение солнечной радиации после извержения вулкана Катмаи

Сторонником влияния помутнения атмосферы на климат является Брукс. По его данным, все холодные годы, начиная с 1700 г., следовали за крупными извержениями вулканов. Холодные 1784... 1786 гг.— за извержением вулкана Асама (Япония) в 1783 году. Холодный 1816 г. («год без лета») — за извержением Томборо (о. Сумбава) в 1815 году. Холодные 1884 ... 1886 гг.— за извержением Кракатау в 1883-году. Холодные 1912 ... 1913 гг. — за извержением Катмаи (Аляска) в 1912 году (см. рис 5.5).

Активным сторонником гипотезы вулканической причинности, объясняющей колебания и изменения климата, является один из крупнейших климатологов России - М. И. Будыко. Он показал, что после вулканического извержения и среднем уменьшении прямой радиации на 10%, средняя годовая температура Северного полушария уменьшается примерно на 2 - 3 °С.

Расчеты М. И. Будыко, кроме того, доказывают, что в результате загрязнения атмосферы вулканической пылью суммарная радиация более существенно ослабляется в полярной области и мало — в тропических широтах. При этом снижение температуры должно быть более значительным в высоких широтах и сравнительно небольшим в низких.

За последние полвека на Земле стало существенно темнее. К такому выводу пришли ученые Годдардского института космических исследований при NASA. Как показывают глобальные измерения, с конца 50-х до начала 90-х годов прошлого столетия количество солнечного света, достигающего земную поверхность, уменьшилось на 10%. В некоторых регионах, таких как Азия, Соединенные Штаты и Европа света стало еще меньше. В Сянгане (Гонконге), например, "потемнело" на 37%. Исследователи связывают это с загрязнением окружающей среды, хотя динамика "глобального затемнения" до конца не ясна. Ученым давно известно, что частицы веществ, загрязняющих атмосферу, в какой-то мере отражают солнечный свет, не пуская его на землю. Процесс идет давно и не представляет собой неожиданность, подчеркнул доктор Хэнсен, однако "его последствия огромны".

Сторонником влияния помутнения атмосферы на климат является Брукс. По его данным, все холодные годы, начиная с 1700 г., следовали за крупными извержениями вулканов. Холодные 1784... 1786 гг.— за извержением вулкана Асама (Япония) в 1783 году. Холодный 1816 г. («год без лета») — за извержением Томборо (о. Сумбава) в 1815 году. Холодные 1884 ... 1886 гг.— за извержением Кракатау в 1883-году. Холодные 1912 ... 1913 гг. — за извержением Катмаи (Аляска) в 1912 году (см. рис 5.5).

Активным сторонником гипотезы вулканической причинности, объясняющей колебания и изменения климата, является один из крупнейших климатологов России - М. И. Будыко. Он показал, что после вулканического извержения и среднем уменьшении прямой радиации на 10%, средняя годовая температура Северного полушария уменьшается примерно на 2 - 3 °С.

Расчеты М. И. Будыко, кроме того, доказывают, что в результате загрязнения атмосферы вулканической пылью суммарная радиация более существенно ослабляется в полярной области и мало — в тропических широтах. При этом снижение температуры должно быть более значительным в высоких широтах и сравнительно небольшим в низких.

За последние полвека на Земле стало существенно темнее. К такому выводу пришли ученые Годдардского института космических исследований при NASA. Как показывают глобальные измерения, с конца 50-х до начала 90-х годов прошлого столетия количество солнечного света, достигающего земную поверхность, уменьшилось на 10%. В некоторых регионах, таких как Азия, Соединенные Штаты и Европа света стало еще меньше. В Сянгане (Гонконге), например, "потемнело" на 37%. Исследователи связывают это с загрязнением окружающей среды, хотя динамика "глобального затемнения" до конца не ясна. Ученым давно известно, что частицы веществ, загрязняющих атмосферу, в какой-то мере отражают солнечный свет, не пуская его на землю. Процесс идет давно и не представляет собой неожиданность, подчеркнул доктор Хэнсен, однако "его последствия огромны".

Эксперты не предсказывают скорого наступления вечной ночи. Более того, некоторые настроены оптимистично, указывая, что в результате борьбы с загрязнением окружающей среды воздух на некоторых районах планеты стал чище. И все же феномен "глобального затемнения" нуждается в глубоком изучении.

Из приведенных фактов следует, что механические примеси, выбрасываемые в атмосферу вулканами и образованные в результате антропогенной деятельности, могут оказывать существенное влияние на климат.

Для возникновения полного оледенения земного шара достаточно уменьшение притока суммарной солнечной радиации всего на 2%.

Гипотеза влияния загрязнения атмосферы на климат была принята при моделировании последствий ядерной войны, которое было выполнено учеными Вычислительного Центра РАН под руководством акад. Н.Н. Моисеева. Ими было показано, в результате ядерных взрывов образуются пылевые облака, ослабляющие интенсивность потока солнечных лучей. Это приводит к существенному похолоданию на всей территории планеты и к гибели биосферы в процессе «ядерной зимы».

Необходимость большой точности поддержания природных условий на Земле и недопустимости их изменения свидетельствуют высказывания многих ученых. Так, например, бывший президент Нью-Йоркской академии наук Кресси Моррисон в своей книге "Человек не одинок" говорит, что люди находятся сейчас на заре научной эры, и каждое новое открытие проявляет тот факт, что «вселенная была задумана и создана великим конструктивным Разумом. Наличие живых организмов на нашей планете предполагает такое невероятное количество всяких условий их существования, что совпадение всех этих условий не может быть делом случая. Земля отдалена от Солнца точно на такое расстояние, при котором лучи солнца, обогревают нас достаточно, но не слишком. Земля имеет наклон по эллипсу в двадцать три градуса, что вызывает различные времена года; без этого наклона водяные пары, испаряющиеся с поверхности океа-

на, перемещались бы по линии север - юг, нагромождая лед на наших континентах. Будь луна в пятидесяти тысяч миль от нас, вместо того, чтобы отстоять приблизительно на двести сорок тысяч миль, наши океанические приливы были бы столь огромны, что затопляли бы нашу землю два раза в день...

Если бы наша атмосфера была бы более разреженной, горящие метеориты (которые сгорают миллионами в пространстве), ежедневно ударяли бы в нашу землю с разных сторон, производя пожары...

Эти примеры и множество других показывают, что нет ни одной возможности на миллион, чтобы жизнь на нашей планете была случайностью» (цитируется по материалам А.Д. Шаховского).

Выводы:

- Климатические условия являются определяющими для многих процессов, от которых зависит существование биосферы на Земле.
- Изменение климата в результате антропогенной деятельности опасно, если оно происходит в глобальных масштабах.
- Существенное изменение климатических условий возможно при увеличении содержания «оранжерейных» газов в атмосфере (углекислый газ, водяные пары и т.п.)
- Для компенсации парникового эффекта необходимо увеличение продуктивности естественных и искусственных ценозов.
- Существенное изменение климатических условий возможно и при загрязнении атмосферы механическими примесями.
- Использование природных ресурсов должно ориентироваться, с одной стороны, на уменьшение расхода органического топлива, а с другой на повышение

- Использование природных ресурсов должно ориентироваться, с одной стороны, на уменьшение расхода органического топлива, а с другой на повышение продуктивности растительного покрова (увеличение поглощения CO_2).

Рекомендации по дальнейшему изучению материалов:

1. Дополните материал раздела новыми данными (цифровой и фактический материал).
2. Найдите новые для вас слова, которые не были определены в тексте и определите их, используя словари и энциклопедий.
3. Составьте структурную схему влияния антропогенной деятельности на климат Земли.
4. Составьте список природных ресурсов, нерациональное использование которых может существенно изменить климат земли.
5. Составьте список литературы, в которой подробно описаны вопросы, рассмотренные в данном разделе. Расставьте ссылки в соответствующие места.

ГЛАВА 6. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ И РЕСУРСЫ РОССИИ

Общие положения

Российская Федерация - крупнейшая страна мира с территорией более 17 млн. км², простирается от Балтийского моря до Тихого океана, от Северного Ледовитого океана до Черного и Каспийского морей.

Россию отличают неоднородный климат и большое разнообразие природных зон и ландшафтов. В России огромные площади пахотных земель. Ни одна страна мира не имеет такой большой площади лесов. Велики запасы пресной воды. Россия богата природными ресурсами и занимает первое место в мире по

разведанным запасам природного газа, железной руды, угля, асбеста, цинка и других полезных ископаемых.

Несмотря на то, что Россия является одной из богатейших по наличию природных ресурсов стран мира, природные ресурсы по ее территории распределены неравномерно и на большом удалении от центров использования. Это удорожает конечную продукцию и делает ее иногда не конкурентоспособной.

Однако **наличие достаточного количества природных ресурсов - показатель не самый важный для успешного развития страны.** Известно, что ресурсодефицитные страны могут быть и очень богатыми (наиболее яркий пример - Япония), в то время как богатейшая ресурсами Россия сейчас не является лидером в мировой экономике. По-видимому, это было вызвано коренным изменением пути России в начале и в конце XX века.

Около двух третей площади нашей страны (более 10 млн. км²) почти не затронутые хозяйственной деятельностью. На них сохранились сплошные массивы ненарушенных ландшафтов с разнообразными экосистемами. В европейской части это, прежде всего, северо-восточные территории. В азиатской - почти весь север Восточной Сибири и Дальнего Востока, а также обширные районы Западной Сибири. Эти массивы образуют крупнейший в мире центр стабилизации окружающей среды, представляющий собой уникальный ресурс для восстановления биосферы Земли. В то же время экологическое состояние 15% территории России не соответствует нормативам, то есть являются экологически опасными. На этой территории сосредоточена основная часть населения, производственные мощности и наиболее продуктивные сельскохозяйственные угодья.

А. Минеральные и энергетические ресурсы

Как было сказано выше, природные ресурсы в России расположены крайне неравномерно. Это объясняется различиями в климатических и тектонических процессах, происходящих на

Земле и различными условиями образования полезных ископаемых.

В природе ресурсы размещаются не обособленно, а в виде комплексных сочетаний, расположенных на определенных территориях. Крупные сочетания ресурсов, имеющие общегосударственное значение и охватывающие обширные территории, называют *природно-ресурсными базами*.

В России таких «баз» несколько. В *Восточной зоне* - Южно-Сибирская, Северо-Сибирская, Северо-Восточная, Приморская. В *Западной зоне* - Северо-Европейская, Центральная, Урало-Поволжская.

Вообще Россия обладает огромным и разнообразным по видовому составу (более 200 видов) природно-ресурсным потенциалом. В России сосредоточено примерно 45% мировых запасов природного газа, 13% нефти, 23% угля, а на душу населения приходится 0,87 га пахотной земли. По запасам отдельных видов природных ресурсов России принадлежит первое или одно из первых мест в мире. Так, например, Россия занимает первое место по запасам газа, древесины, железной руды, калийных солей, гидроресурсов, а по запасам нефти - третье место в мире.

Действительно, по объему и многообразию природных ресурсов России практически нет равных в мире. По расчетам ученых, запасами угля, железной руды, калийных солей и фосфатного сырья Россия обеспечена на 2-3 столетия.

Значительны лесные и водные ресурсы. Лесом в России покрыта территория, составляющая 22% от мировой "лесной" поверхности. По этому показателю Россия занимает первое место в мире.

Россия во многом обеспечивает себя собственными природными ресурсами, что позволяет развивать базовые отрасли экономики (топливно-энергетический комплекс, черная, цветная металлургия, химическая промышленность, лесоперерабатывающая отрасль, стройиндустрия). Россия не только удовлетворяет свои потребности в различных видах сырья, но и является их экспортером, главным образом, в страны СНГ и страны Европы. В

тоже время, исходя из экономических интересов, некоторое количество полезных ископаемых (бокситы, вольфрам, олово, медь) импортируется. Некоторые российские предприятия продолжают работать на минеральном сырье, завозимом (в рамках международных торгово-экономических соглашений) из бывших республик СССР, где находятся довольно крупные сырьевые и топливные базы. Например, Казахстан поставляет железные руды из Соколово-Сарбайского бассейна, а уголь из Карагандинского бассейна идет на заводы Урала. Нефть с полуострова Мангышлак по нефтепроводу поступает на нефтеперерабатывающие предприятия Поволжья. Марганец из Никополя (Украина) используется предприятиями черной металлургии России.

Сырьевая независимость России дает ей преимущества по сравнению с другими странами мира и может служить важным фактором подъема экономики.

Вместе с тем следует иметь в виду территориальные различия в размещении природных ресурсов. Как отмечалось выше, характерной чертой их размещения является неравномерность. Почти все виды ресурсов (кроме железных руд и калийных солей) сосредоточены в восточных районах (в Сибири и на Дальнем Востоке), а основные потребители - в европейской части России. Это приводит к необходимости перевозок огромных масс грузов с востока на запад.

Ресурсы в европейской части России использовались гораздо более интенсивно, чем в восточных районах, и в настоящее время их запасы в значительной степени истощены. Особенно это относится к лесным ресурсам Европейского Севера, запасам нефти и газа Поволжья и Северного Кавказа. Это относится, также и к черноземным почвам степей и лесостепей (в них уменьшилось содержание гумуса, ухудшились механические свойства, большая часть из них подвержена эрозии и т. д.). Поэтому в европейской части России необходимо бережное отношение к ресурсам и самое главное нужно добиться снижения ресурсоемкости хозяйства, чтобы из меньшего объема ресурсов производить больше готовой продукции.

В Сибири и на Дальнем Востоке в последние десятилетия старались размещать наиболее ресурсоемкие производства (электро - тепло- водоемкие). Это вполне естественно, так как в Западной Сибири сосредоточено 70% запасов нефти. Более 80% газа находятся на севере Западной Сибири. Здесь расположены месторождения-гиганты в том числе и входящие в десятку самых крупных месторождений в мире. Имеются определенные запасы газа в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке.

Угольные месторождения более дифференцированы. Однако на Восточные районы приходится более 90% всех запасов угля. Первое место по запасам угля занимает Западная Сибирь ~ 50%, на Восточную Сибирь приходится >30%, на Дальнем Востоке - 9%. В Восточных районах (Сибири и на Дальнем Востоке) расположены месторождения, входящие в десятку крупнейших угольных бассейнов мира (Кузнецкий, Ленский, Тунгусский, Таймырский, Канско-Ачинский). Восточные районы сейчас не только главная топливно-энергетическая база России, но и основной производитель цветных металлов.

Сырьевые базы все больше смещаются на восток и север в районы, богатые ресурсами, но с суровыми природными условиями. Естественно, что добыча их там гораздо сложнее и обходится дороже.

Россия обладает крупным гидроэнергетическим потенциалом - 2500 млрд кВт/ч (из них технически возможно использовать 1670 млрд кВт/ч). Большая часть (86%) гидроэнергетических ресурсов приходится также на восточные районы, в том числе 53% - на Дальний Восток. Часть этих ресурсов используется. Например, создан Ангаро-Енисейский каскад из 5 гидроэлектростанций (ГЭС), 4 из них крупные. К важной энергетической составляющей относятся нетрадиционные (альтернативные) источники энергии. Это такие источники как энергия солнца, ветра, воды, биомассы (леса), геотермальная энергии. Это все элементы энергетики будущего. По прогнозам ученых, к 2030 году доля альтернативных и возобновляемых источников энергии в мировом энергобалансе достигнет 15%.

Большие перспективы просматриваются при использовании геотермальной энергии, запасы которой в отдельных регионах земного шара весьма велики. Их используют уже в 25 странах мира.

Перспективы использования геотермальной энергии³⁵⁰¹

Суммарные мировые мощности геотермальных установок в отоплении, производстве электроэнергии и тепличном хозяйстве в 2000 г. превысили 15 тыс. МВт (удвоение с 1995 года).

Лидером по приросту использования геотермальной энергии в теплицах и коммунальных системах теплоснабжения за счет среднетемпературных геотермальных источников стала Турция. Если в 1995 г. суммарная мощность используемого турками подземного тепла была эквивалентна 140 МВт, то уже в 2000 г. она достигла 820 МВт. Сейчас доля геотермальной энергии в суммарном потреблении страной тепла достигла 20%. В частности, подземным теплом с температурой воды в 40-50 градусов обеспечиваются 11 городов, а из 10 млн. кв. м геотермальных теплиц по всему миру на Турцию приходится 0,5 млн. кв. м.

Закончен проект теплофикации от геотермальных источников 150 тыс. жилых помещений, что позволит экономить 800 тыс. т нефти ежегодно. В Турции пока имеется только одна ГеоЭС в Кызылтере мощностью 20,4 МВт. Существует проект строительства новой станции в Герменжике на 25 МВт (в стране делается упор на геотермальное теплоснабжение).

Прогнозы строительства геотермальных электростанций (ГеоЭС) по всему миру выглядят весьма оптимистично. В ближайшие годы их мощности возрастут более чем на 40% и достигнут 11 400 МВт. Здесь лидируют страны Юго-Восточной Азии. На Филиппинах за последние пять лет введены мощности на ГеоЭС в 682 МВт. В Индонезии - на 280 МВт. В Европе только Исландия и Италия продолжают наращивать мощности геотермальных электростанций.

³⁵ По материалам А.Барановского.

В России суммарный энергетический потенциал геотермальной энергии превышает аналогичный показатель по углеводородам в 4-6 раз. Из разведанных 66 месторождений природных теплоносителей в эксплуатации пока находятся половина (без горячих минеральных источников курортов). В основном это Северный Кавказ, Камчатка и Курилы, места, куда топливо приходится завозить. Термальные источники известны на Камчатке - Долина Гейзеров (~70 источников), на Чукотке (-13 источников), на Алтае, в Бурятии. В 1967 г. была построена Паужетская геотермальная электростанция (ГТЭС). В Дагестане 300 тыс. жителей пользуются отоплением, горячая вода для которого поступает из недр Земли.

Работы по использованию геотермального тепла Камчатки пример использования последних достижений научно-технического прогресса. Благодаря строительству Верхне-Мутновской (12 МВт) и Мутновской ГеоЭС (50 МВт) удалось обеспечить надежное снабжение населения электроэнергией, не зависящее от закупок привозного топлива. Спроектирована вторая очередь Мутновской ГеоЭС мощностью уже 100 МВт. (Ввод в эксплуатацию 50 МВт возможен в 2009 г. а полной мощности в 2014 г.) Предложен проект создания системы геотермального тепло- и электроснабжения Елизовского района Камчатки. Это самый крупный и наиболее развитый район полуострова. Электроснабжение района уже сейчас ведется с Мутновской ГеоЭС. Горячая вода, поступающая с Паратунского и Верхне-Наратунского месторождений геотермальных вод, позволит закрыть часть котельных и отказаться от использования привозного угля и мазута (ежегодно на завоз его тратится 15 млн. долл.).

Полностью обеспечить потребности в электричестве за счет геотермальных вод способны и некоторые острова Курильской гряды. В настоящее время там действует только одна ГеоЭС - на Кунашире (2,6 МВт). Разведанные запасы геотермальных вод позволяют иметь на острове несколько ГеоЭС суммарной мощностью 12-17 МВт, что полностью покрывает потребность его в электричестве. Начато строительство подобной электростанции

на Итурупe на склонах вулкана Баранского мощностью 6 МВт, которую можно увеличить вдвое (суммарный геотермальный потенциал вулкана оценивается в 60 МВт).

Рассматривается перспектива комплексного использования Казьминского месторождения геотермальных вод в Ставропольском крае. В частности, предполагается строительство энергетической установки на 500 кВт.

Другой крупный проект связан с геотермальным теплоснабжением жилого комплекса и предприятий г. Лабинска. Освоение расположенного под городом месторождения геотермальных вод позволит покрыть от 40 до 50% потребностей в тепле и экономить ежегодно около 90 тыс. тонн условного органического топлива.

На самом западе России также есть геотермальные воды (Калининградская область). Там подготовлен пилотный проект геотермального тепло- и электроснабжения города Светлого, расположенного в этой области. Там предполагается построить ГеоЭС мощностью 4 МВт, соорудить теплицы, аквапарк и бальнеологический центр.

Геотермальная энергия является наиболее экологически чистой, поэтому развитие этого направления позволило бы решить многие вопросы, связанные с загрязнением окружающей среды, изменением климата и другими негативными последствиями от использования традиционных видов топлива.

В России также возможно использование еще одного вида экологически «чистой» энергии это энергия ветра. Вдоль береговой линии Северного Ледовитого океана, от Кольского полуострова до Камчатки на протяжении 12 тыс. км, шириной полосы до 500 км, господствуют ветры, среднегодовая скорость, которых до 7 м/с. Их суммарная мощность достигает до 45 млрд. кВт. В настоящее время уже работают большое число ветровых электростанций (ВЭС) на Новой Земле, острове Врангеля, Шмидта (С. Земля), Андерме (Югорский п-ов) в Ненецком автономном округе, Уэлене (Чукотский автономный округ).

Используется в России и приливная энергия, но это пока не получило широкого развития. Только в районе Кольского полуострова построена Кислогубская приливная электростанция (ПЭС).

Б. Распределение ископаемых ресурсов по территории

Значительны запасы железных руд в Горной Шории (Юге Кемеровской области, Ангаро-Илимском бассейне (Иркутская область) и др.

Небольшие запасы марганцевых руд расположены в Кемеровской области - месторождение Усинское.

Разведаны запасы нефелинов³⁶ в Красноярском крае (Кия-Шалтырское месторождение).

К перспективным месторождениям относится месторождение медистых песчаников - Удоканское (Читинская область). Медно-никелевые руды сосредоточены в р-не Норильска на севере Красноярского края.

Полиметаллические руды сосредоточены в Забайкалье - Нерчинское месторождение, Приморском крае - Дальнегорское.

Крупные месторождения олова расположены в Тихоокеанском рудном поясе и Восточном Забайкалье. Кавалерово - Приморский край, Комсомольское - Хабаровский край, Эссе-Хайя - республика Саха, Шерловая Гора и Хапчеранга в Читинской области.

В Европейской части страны, включая Урал, сосредоточены запасы железных руд Курской магнитной аномалии (КМА) в Центральном черноземном районе (ЦЧР) с высоким содержанием железа в руде. Запасы КМА составляют 55% запасов железной руды в стране.

Более 9% нефти сосредоточено на Урале. Имеются запасы нефти на Северном Кавказе.

³⁶ Нефелины - используются как источник сырья для получения алюминия, силикагеля, соды и др. продуктов. В сельском хозяйстве используется как удобрение на кислых торфяных почвах.

Заметен потенциал природного газа на Северном Кавказе. Значительные запасы газа - конденсата - в Нижнем Поволжье (Астраханская области) и на Урале (Оренбургская области).

Имеются запасы каменного угля в Печорском бассейне (республика Коми) и восточном крыле Донбасса.

На Урале сосредоточены запасы марганцевых руд (Свердловская область), бокситов на севере Свердловской область, никель - кобальтовых руд - Хамилдовское (Оренбургская область)

На Кольском полуострове расположены апатито-нефелиновые и медно-никелевые руды.

Бокситы имеются в республике Коми (Южно-Тиманский бокситовый район), а также в Архангельской и Ленинградской областях (Бокситогорск).

В республике Северная Осетия-Алания имеются полиметаллические руды - Садонское месторождение.

Значительные запасы водно-энергетических ресурсов в Волго-Камском бассейне, где построено 11 ГЭС, а также в бассейнах рек Северного Кавказа.

В. Население России как основной природный ресурс.

Для любой страны основным ресурсом, обуславливающим ее процветание, является молодое и здоровое население. Без достаточной численности населения невозможно использование никакого ресурса. Россия в середине XIX века стала великой мировой державой в связи с тем, что население страны увеличилось на 50 млн. человек за вторую половину века. Только поэтому Россия до сих пор пока является одной из крупнейших стран не только по территории, но и по населению.

На рисунке 6.1 показана численность населения наиболее крупных стран, среди которых находится и Россия ³⁸, занимая шестое место.

³⁷ Боксит - руда, содержащая алюминий, используется для получения глинозема и алюминия.

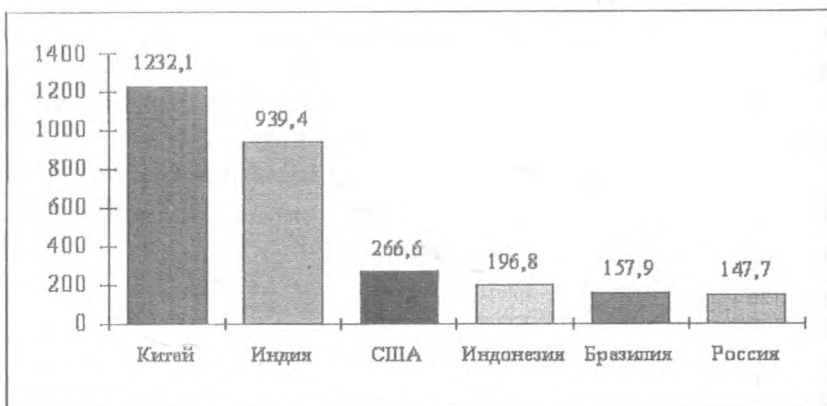


Рис. 6.1 Численность населения крупнейших стран мира (данные в млн. чел на 1996)

Население России составляет 2,4% населения всей планеты, а территория ее, огромна - 10% поверхности суши. В результате, чего плотность населения на территории России невысока. Наибольшей плотностью населения обладает Москва и Московская область (от 83 до 321 человек на квадратный километр). Для сравнения можно привести численность населения в Бангладеш, она составляет 900 человек на квадратный километр. Плотность населения в России по мере удаления на восток убывает и в северных районах Восточной Сибири она составляет не более одного человека на квадратный километр. Наименьшая плотность населения в Красноярском крае и на Чукотке.

С одной стороны, это связано с суровыми климатическими условиями, а с другой - резким снижением рождаемости в последние годы. Наиболее заселены южные и юго-западные районы. Распределение плотности населения по территории аналогично размещению климатических зон. Это еще раз подтверждает зависимость человека от климата.

³⁸Краков С.П., Евдокушкина Г.Н. Численность и компоненты прироста населения. 1998; www.sci.aha.ru/ATL/

Однако общие закономерности распределения населения по территории могут быть «нарушены» аномальным увеличением плотности населения в некоторых районах. Так, например, сравнительно высокую плотность населения имеет Кемеровская область, что связано с развитием промышленности. Традиционно высокая плотность населения в республиках Северного Кавказа, что связано, по-видимому, с религиозными и нравственными законами, традиционными для этих народов (отвержение аборт и уважение к большим семьям).

Средняя плотность населения может быть достаточно высокой благодаря высокой плотности населения в городах, но если рассмотреть плотность населения в сельской местности, то она еще ниже. Даже в таких населенных регионах как Московская область плотность сельского населения составляет всего лишь 25-65 человек на квадратный километр (в Москве от 300 человек/км²).

Относительно высокая плотность сельского населения в Ленинградской области и республиках Северного Кавказа. В первом случае это вызвано необходимостью снабжать мегаполисы сельскохозяйственной продукцией, а во втором активной сельскохозяйственной деятельностью народов Северного Кавказа.

Можно задаться вопросом - низкая плотность населения хорошо ли это?

С точки зрения сохранения природных экосистем хорошо, так как уменьшается удельная нагрузка на ландшафт и экосистему. Однако **антропогенная нагрузка во многом зависит не столько от численности населения, сколько от сохранении культуры народа, проживающего на данной территории.** В этом случае используются все «правила» рационального природопользовании, выработанные многими поколениями. Например, Япония, имеющая небольшую территорию и сравнимую с Россией численность населения, умудряется сохранять), не только свою природу, но при этом стать и величайшей индустриальной державой мира. Казалось бы, что это должно отрицательно сказаться на окружающей среде и продолжительность жизни населения, но

в Японии продолжительность жизни одна из самых высоких в мире.

Отметим еще раз, что рассвет и благополучие любой страны, несомненно, связан с достаточно высокой численностью населения. Россия в XIX веке стала великой державой, в основном, за счет удвоения численности населения в период с 1850 по 1900 гг., а это произошло благодаря высокой рождаемости.

Современные демографы считают, что снижение рождаемости в «развитых странах» связано с изменением функции ребенка в семье. Раньше каждый ребенок в семье рассматривался как работник и кормилец родителей в старости. Чем больше было детей, тем выше была надежность благополучной старости родителей. Сейчас, когда во всех «развитых» странах заботу о стариках взяло на себя общество (государство) - пенсии, пособия и т.п., роль детей изменилась. Отсутствие детей как бы не сказывается на уровне жизни престарелых родителей, их обеспечивает общество. **Однако при этом упускается, что рождение каждого ребенка благоприятно отражается на здоровье матери, а продолжительность жизни женатых мужчин на 7-10 лет больше, чем неженатых.**

Интенсивность использования природных ресурсов напрямую зависит от численности населения, а численность населения, при низкой рождаемости, от продолжительности жизни. Для того чтобы проанализировать направления использования природных ресурсов целесообразно рассмотреть прогноз продолжительности жизни населения России, сделанный в 1995 году (см. рис. 6.2, по данным <http://www.sci.aha.ru/ATL/ra00.htm> Прохоров Б.Б.³⁹. 1998).

³⁹ Прохоров Б.Б. Медико-экологическое районирование и региональный прогноз здоровья населения России. М.: Изд-во МНЭПУ. 1996. 72 с. Прохоров Б.Б. Прикладная антропоэкология. М.: Изд-во МНЭПУ. 1998. 312 с

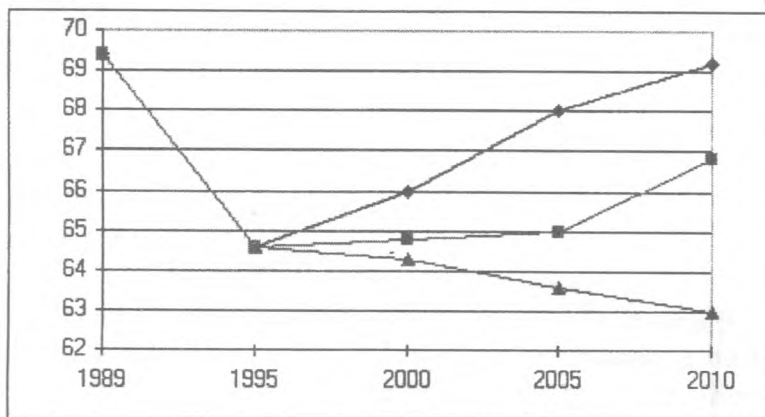


Рис. 6.2. Прогноз изменения продолжительности жизни по трем сценариям: оптимистическому (верхняя линия), среднему и пессимистическому (нижняя линия).

В настоящее время (2004 год) средняя продолжительность жизни в России ближе к пессимистическому сценарию и не превышает 64 лет. Чем ниже продолжительность жизни при низкой рождаемости, тем скорее происходит исчезновение страны с коренным населением. Численность населения может увеличиваться не только за счет увеличения рождаемости, но и за счет миграции при приезде людей из других стран, например населения из стран бывшего Советского Союза. На рисунке 6.3 показаны тенденции такого процесса. Несмотря на увеличение миграционного прироста, это не компенсирует падение естественного прироста.

Несомненно, что продолжительность жизни человека является основным критерием качества жизни. В этом смысле интересно проанализировать распределение по территории России ожидаемой продолжительности жизни .⁴⁰

⁴⁰ По материалам Web - атласа «Россия как система». Мартынов А.С., Артюхов В.В., Виноградов В.Г. 1998.

Компоненты изменения численности населения РОССИИ. (1927 - 1996Г.Г.)



Рис. 6.3. Изменение естественного и миграционного прироста в России по годам. (Ермаков С.П., Евдокушкина Г.Н.; 1998⁴¹)

Наиболее высокая продолжительность жизни в РФ отмечается в Дагестане и в рядом расположенных субъектах федерации. К сожалению, она существенно ниже средней продолжительности жизни в таких странах, как Япония. Самая низкая продолжительность жизни в Магаданской области, Корякском автономном округе, в Бурятии и Тыве.

Наблюдается большое различие в продолжительности жизни по отдельным субъектам Российской Федерации, около 10 лет. Причины такого положения, расположенные в порядке убывания значимости, могут быть следующие:

- несоблюдение здорового образа жизни;
- неблагоприятные природно-климатические условия;
- неблагоприятная экологическая обстановка;
- низкий уровень здравоохранения;
- недостаточный уровень питания.

⁴¹ Численность и компоненты прироста населения. Ермаков С.П., Евдокушкина Г.Н.; 1998. www.sci.aha.ru/ATL/

Теперь рассмотрим, как влияют показатели продолжительности жизни на устойчивость социума. Устойчивость социума, это способность системы сохранять себя в условиях изменения социальной и природной обстановки. Она связана не только с природными условиями - чем комфортнее условия, тем более устойчив социум, но и с культурными, и духовными традициями. Там где культурные и духовные традициями сохраняются, устойчивость социума высока, несмотря на неблагоприятные климатические условия. В этих же районах достаточно высокая продолжительность жизни. Социум менее устойчив в областях, где коренное население замещается временно приезжими или коренное население теряет основы своих обычаев и культуры. Следовательно, для определения влияния природных условий на социум нужно рассматривать множество факторов, среди которых не только природные условия и состояние экосистем, но и духовно-нравственный потенциал населения данной территории.

Г. Влияние социально-экологических факторов среды обитания на здоровье населения⁴²

Важнейшими параметрами, характеризующими состояние здоровья населения, являются медико-демографические показатели: по большинству которых в последние годы наблюдаются неблагоприятные тенденции. Так, начиная с 1992 г, в стране наблюдается убыль населения. За 10 лет это составила 4,37 млн. человек.

При этом убыль городского населения - 4,13 млн. человек, а сельского - 0,24 млн. человек.

⁴² По материалам Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2001 году». Заключение: выводы, прогнозы, рекомендации.

По-видимому, большая убыль городского населения вызвана более неблагоприятными экологическими условиями в городах, чем в деревнях. И это несмотря на непрекращающуюся миграцию населения из деревни в город. За 2001 г. численность постоянного населения Российской Федерации уменьшилась на 865 тыс. человек. Число родившихся в 2001 г. незначительно увеличилось по сравнению с предыдущим годом и составило 9,1 на 1000 населения (2000 г. - 8,7). Причем прирост рождаемости наблюдался по всем федеральным округам Российской Федерации. Самая высокая рождаемость, как и прежде, отмечалась в Южном федеральном округе (10,4 на 1000 населения).

Сохранилась тенденция роста смертности от всех причин, составившей 15,6 на 10 тыс. населения. Младенческая смертность в 2001 в году снизилась - 14,6 на 1000 родившихся (2000 г. - 15,3).

Какие же факторы влияют на состояние здоровья населения? Одним из ведущих факторов окружающей среды, оказывающим негативное влияние на здоровье населения остается загрязнение атмосферного воздуха.

За период 1996 - 2001 гг. заболеваемость взрослого населения хроническим бронхитом возросла в 1,7 раза, частота обращаемости с приступами бронхиальной астмы выросла на 30%. Заболеваемость детей от этих же причин увеличилась в 1,5 раза. **Немаловажную роль в росте числа этих заболеваний играет пропаганда табачных изделий. Курение в условиях загрязненного воздуха приводит к ускоренному развитию множества заболеваний, особенно среди молодежи.**

В целом уровень загрязнения атмосферного воздуха остается высоким. Одной из причин сложившейся ситуации является возросшее за последние годы количество автотранспорта, вклад которого в общий выброс в атмосферный воздух составляет: в городе Москве - более 90%, Республике Северная Осетия - Алания - 89%, Воронежской области - 85%, Калининградской и Смоленской областях - более 80%.

Природоохранные мероприятия по оздоровлению атмосферного воздуха проводятся, однако, Федеральный закон от 4 мая 1999 г. «Об охране атмосферного воздуха» выполняется неудовлетворительно.

Анализ состояния водных объектов показывает, что практически все водоисточники как поверхностные, так и подземные подвергаются антропогенному и техногенному воздействию с различной степенью интенсивности. Санитарное состояние водоемов I категории (питьевого водоснабжения) и II категории (рекреации) водопользования по микробиологическим показателям остается неудовлетворительным. Так доля «нестандартных» проб⁴³ в 2001 году составила 22,0%. По санитарно-химическим показателям наблюдалось ухудшение качества воды по сравнению с 2000 г.: с 27,6 до 28,3% и с 25,7 до 29,3% «нестандартных» проб соответственно для водоемов I и II категорий. Остается высоким уровень загрязнения поверхностных вод в бассейнах таких рек, как Волга, Ока, Дон, Северная Двина, Нева, Тобол, Иртыш, Обь, Томь, в водоемах Северного Кавказа и Прикаспийской низменности и др. Качество используемых в рекреационных целях прибрежных вод Черного, Азовского, Каспийского и Балтийского морей на территории Российской Федерации в основном характеризуется как неудовлетворительное.

За последние годы увеличилось число больных вирусным «гепатитом А» на 38%, а в республиках Карелия и Бурятия, Алтайском крае, Вологодской, Ярославской, Смоленской, Псковской, Новгородской, Новосибирской, Амурской, Кировской и Калининградской областях, Ненецком автономном округе - в 3 - 5 раз. В значительной степени это связано с серьезными недостатками в обеспечении населения доброкачественной питьевой водой.

Ситуацию с подземными водами также нельзя признать благополучной. Значительная часть очагов загрязнения водоносных горизонтов расположена в районах водозаборов централизо-

⁴³ Нестандартная проба - вода не удовлетворяющая стандартам качества.

паяного питьевого водоснабжения населения (в Республике Коми, Удмуртской Республике, Хабаровском крае, Пензенской, Оренбургской, Самарской и Свердловской областях).

Приоритетными остаются гигиенические проблемы, связанные с загрязнением почвы отходами производства и потребления.

До настоящего времени острой проблемой практически для всех субъектов Федерации является отсутствие отвечающих санитарным правилам специализированных полигонов для промышленных и бытовых отходов. Большое количество промышленных отходов, в первую очередь, токсичных возникает в регионах с достаточно высокой плотностью населения и развитой химической, нефтехимической промышленностью, а также цветной металлургией. Это усиливает нагрузку на среду обитания и создает реальную угрозу состоянию здоровья населения.

Не решена проблема хранения и утилизации пришедших в негодность и запрещенных к применению пестицидов и агрохимикатов. Неудовлетворительно реализуется ряд важных положений Федерального Закона «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами», прежде всего, в части, касающейся обезвреживания, утилизации и уничтожения, запрещенных или непригодных к дальнейшему применению пестицидов и отходов производства. Нет эффективной системы производственного контроля качества и безопасности исходного сырья, технологических процессов и конечной продукции на отечественных предприятиях по выпуску и расфасовке пестицидов и агрохимикатов.

Большие проблемы возникают при размещении отходов производства и потребления. Сложности возникают из-за несоблюдения законодательства. В частности, законодательства по охране почвы. Так, например, не соблюдаются санитарно-эпидемиологические правила и нормативы размещения отходов, в процессе эксплуатации, действующих объектов, и образования несанкционированных свалок. Для решения этих проблем, в первую очередь, необходимо вести разъяснительную и воспитатель-

ную работу среди граждан и одновременно ужесточить контроль соблюдения законодательства. Последнее можно сделать путем усиление мер административного воздействия.

Исключительно важное место в обеспечении и сохранении здоровья населения занимает в настоящее время выявление факторов риска и условий, способствующих их возникновению. Несмотря на очевидную перспективность применения системы оценки риска, действующая нормативно-правовая база не способствует этому. Результаты оценки риска не находят должного применения в деятельности органов исполнительной власти. Лица, принимающие решения в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, не информируют населения об экологических рисках - реальных и потенциальных. Важным является и оценка экологического риска и риска хозяйственной деятельности при изменении природно-климатических условий⁴⁴. Для того, чтобы оценить влияние природно-климатических условий на «основной природный ресурс страны» - население, рассмотрим расположение природных зон по территории России.

6.1. Природные зоны России

Выделение природных зон по Н.Ф. Реймерсу происходит следующим образом. Наиболее крупной единицей является *физико-географический пояс*.

Физико-географический пояс это крупнейшая таксономическая единица районирования, слагающаяся из ряда *географических зон* близких по *тепловому балансу*. В природно историческом и экологическом смысле природный пояс представляет сложив-

⁴⁴ См. В.В. Шабанов, И.Л. Орлов. Оценка природно-хозяйственного риска в условиях изменения климата. Часть 1 -Теория. Часть 2 - Практика. М., МГУП. 2003.

шуюся крупную экологическую систему. Пояса разделяются на **природные зоны**.

Зона природная (географическая, ландшафтная) это - значительная территория, часть физико-географического пояса с особым характером геоморфологических процессов, с особыми типами климата, растительности, почв и животного мира.

В бывшем СССР различают зоны: ледяную, тундры, лесотундры, тайги, смешанных лесов Русской равнины, муссонных смешанных лесов Дальнего Востока, лесостепей, степей, полупустынь, пустынь умеренного пояса, пустынь субтропического пояса, средиземноморскую и зону влажных субтропиков.

В других частях Мира выделяют зоны: тропических пустынь, саванн, широколиственных лесов, тропических влажных лесов, и океанических лугов.

В целом на Земле площадь, занимаемая различными физико-географическими поясами (в % от площади суши) следующая:

- арктический пояс - 3%;
- антарктический пояс - 5%;
- субарктический пояс - 3%;
- субантарктический пояс - 5%;
- северный умеренный пояс - 10%;
- южная умеренная зона - 7%;
- северный субтропический пояс - 8%;
- южный субтропический пояс - 7%);
- северный тропический пояс - 16%;
- южный тропический пояс - 19%;
- северный субэкваториальный пояс - 7%;
- южный субэкваториальный пояс - 4%;
- экваториальный пояс - 6%.

Выше было показано, что природные зоны обусловлены климатом, который в свою очередь обусловлен солнечной радиацией, попадающей и остающейся на поверхности Земли или океана. Эта величина характеризуется *радиационным балансом*, который определяет *тепловой баланс* земной поверхности.

Баланс радиационный - алгебраическая сумма поглощаемой и излучаемой радиации в атмосфере. На земной поверхности *Б. Р.* это разность между поглощенной суммарной радиацией и эффективным излучением земной поверхности:
 $R = (I + i)(1 - \alpha) - (E_s - \delta E_a)$, где *I* - прямая, *i* - рассеянная солнечная радиация, α - альbedo поверхности, E_s - собственное излучение поверхности, E_a — встречное излучение атмосферы, δ - коэффициент поглощения длинноволновой радиации поверхностью. Радиационный баланс - основной климатообразующий фактор. Днем радиационный баланс растет с увеличением высоты солнца и убывает с ее уменьшением. В ночные часы, когда суммарная радиация отсутствует, радиационный баланс равен эффективному излучению. Радиационный баланс может быть положительным или отрицательным.

Тепловой баланс - соотношение между приходом и расходом тепла за короткий период времени. Составляющие теплового баланса Земли (в ккал/м²) следующие: солнечная радиация у верхней границы тропосферы - 1000; вследствие шарообразности тропосферы на единицу ее поверхности приходится - 250; отражается (при альbedo -33%) - 83; в тропосферу попадает (250-83) = 167; воздух тропосферы поглощает - 59; достигает земной поверхности и ею поглощается - 108; эффективное излучение - 36; радиационный отток тепла (баланс) - 72; затраты на испарение - 60; турбулентный теплообмен - 12; длинноволновое (тепловое) излучение Земли - 167.

6.1.1. Закономерности распределения основных показателей климата на территории России

6.1.1.1. Распределение температуры

Распределение температуры воздуха на территории страны зависит от радиационного баланса, циркуляции атмосферы и сильно меняется по сезонам года. Зимой в связи с отрицательным

радиационным балансом на территории России происходит интенсивное выхолаживание поверхности. Особенно низкие температуры зимой бывают в котловинах и долинах рек Северо-Восточной и Средней Сибири. Абсолютный минимум температуры здесь составляет -71°C . Само слово «Оймя-кон» в переводе со староякутского значит «свирепый мороз». Анализ распределения температур воздуха в январе показывает, что положение изотерм мало связано с географической широтой, а, следовательно, с поступлением солнечной радиации.

Четко прослеживается изменение январских температур при движении с запада на восток. Это связано с частым поступлением в западные районы России морского прогретого воздуха умеренных широт. Здесь изотермы сгущаются и вытянуты параллельно береговой линии с юго-запада на северо-восток (примерно также расположены и природные зоны). В связи с господством холодного континентального воздуха умеренных широт во Владивостоке, лежащем на 43° с. ш., январская температура -15°C , в то время как в Мурманске, расположенном близ 70° с. ш., всего лишь -7°C (влияние теплого течения Гольфстрим).

В июле на всей территории страны средние месячные температуры положительные. Июльские изотермы направлены почти широтно (вдоль параллелей). Это показывает решающее влияние на летний температурный режим солнечной радиации и меньшее влияние циркуляционных процессов.

Наличие гор на южной и восточной окраинах страны, обуславливает понижение температур воздуха в этих районах в сравнении с соседними равнинами.

Летние температуры имеют очень большое значение для развития растений и процессов почвообразования. На видовой состав растительного мира влияет и годовая амплитуда среднемесячных температур⁴⁵. Например у западных границ России она составляет 25°C , на юге Западной Сибири около 40°C , в районе Якутска — 65°C , а в Петропавловске-Камчатском — меньше

⁴⁵ Годовая амплитуда - разность температур наиболее теплого и наиболее холодного месяцев (например, июля и января)

20°С.

Годовая амплитуда температур приближенно отражает степень континентальности климата.

Наибольшая континентальность климата характерна для Забайкалья, Средней и Северо-Восточной Сибири.

6.1.1.2. Распределение осадков

Распределение осадков зависит от циркуляции воздушных масс, рельефа, температуры воздуха. Основным «поставщиком» осадков являются массы «морского воздуха». Чем дальше от океана вглубь материков, тем меньше осадков. На равнинах наибольшее количество осадков выпадает в полосе между 55 и 65° северной широты. В ее пределах годовая сумма осадков уменьшается при удалении от Атлантического океана. В западной части Русской равнины количество осадков 750—900 мм, в Западной Сибири — 500—600 мм, в восточной части Среднесибирского плоскогорья — 250—400 мм. К северу и к югу от этой полосы количество осадков уменьшается. К северу увеличивается повторяемость проникновения арктического воздуха, содержащего мало влаги из-за низких температур. В южных районах в течение всего года преобладает сухой континентальный воздух.

Однако на Дальнем Востоке количество осадков вновь увеличивается благодаря влиянию Тихого океана и связанного с ним летнего муссона.

Значительно больше осадков, чем равнины, получают горы.

Для развития растительности и для хозяйственной деятельности человека очень важно, в какое время года выпадают осадки. Почти на всей территории страны максимум осадков приходится на теплую половину года. Зимой атмосферные осадки выпадают преимущественно в форме снега. Продолжительность снежного покрова и его мощность колеблются в широких пределах: продолжительность от 40 до 280 дней и менее, а мощность от 10 до 120 см.

6.2. Типы климатов России.

На основании материала, изложенного выше, можно предположить, что природные зоны существенным образом зависят от климата. Формирование климата любой территории обусловлено следующими факторами:

- географическая широта местности;
- высота над уровнем моря;
- расстояние между сушей и водными объектами;
- океанические течения,
- растительный, снежный и ледяной покров;
- деятельность человека.

На территории России наблюдаются следующие типы климата:

- арктический климат;
- субарктический климат;
- умеренный климат:
 - о умеренно континентальный климат;
 - о континентальный климат;
 - о резко континентальный климат;
 - о муссонный климат.

Рассмотрим подробнее каждый из них.

6.2.1 Арктический климат

Арктический климат характерен для островов Северного Ледовитого океана и его сибирских побережий, где расположены зоны арктических пустынь и тундр. Здесь поверхность получает очень мало солнечного тепла. В течение всего года господствует холодный арктический воздух. Суровость климата усиливается из-за длительной полярной ночи, когда на поверхность не поступает солнечная радиация? В этой зоне господствуют антициклоны, это удлиняет зиму и оставляет на остальные сезоны года 1,5—2 месяца. В этом климате практически два сезона года: дол-

гая холодная зима и короткое прохладное лето. С прохождением циклонов связаны ослабление морозов и снегопады. Средние температуры января $-24, -30^{\circ}\text{C}$. Летние температуры низкие: $+2, +5^{\circ}\text{C}$. Количество осадков ограничивается 200—300 мм в год. Выпадают они преимущественно в зимнее время в виде снега.

6.2.2. Субарктический климат

Субарктический климат характерен для территорий, расположенных за Полярным кругом на Русской и Западно-Сибирской равнинах. В районах Восточной Сибири этот тип климата распространен до 60° с. ш. Зимы длинные и суровые, причем суровость климата нарастает при движении с запада на восток. Лето теплее, чем в арктическом поясе, но короткое и довольно холодное (средние температуры июля от $+4$ до $+12^{\circ}\text{C}$). Годовая сумма осадков 200—400 мм, но из-за малых величин испарения создается постоянное избыточное увлажнение. Влияние атлантических воздушных масс приводит к тому, что в тундрах Кольского полуострова по сравнению с материковой частью количество осадков увеличивается и температуры зимы более высокие, чем в азиатской части.

6.2.3. Климат умеренного пояса

Умеренный климатический пояс — самый большой по площади в России. Для этого климатического пояса характерны существенные различия температурных условий и увлажнения, наблюдаемые по мере движения с запада на восток и с севера на юг. Этот климатический пояс включает: *Умеренно континентальный климат*, *Континентальный климат*, *Резко континентальный климат* и *Муссонный климат*. Общим для всего пояса являются четко выраженные четыре сезона года — зима, весна, лето, осень.

6.2.3.1. Умеренно континентальный климат

Умеренно континентальный климат превалирует в европейской части России. Основные признаки этого климата: теплое лето (температура июля +12, +24 °С), морозная зима (средние температуры января от -4 до -20 °С), годовое количество осадков более 800 мм на западе и до 500 мм в центре Русской равнины.

Формируется этот климат под влиянием западного переноса воздушных масс Атлантического океана, относительно теплых зимой и прохладных летом, но постоянно влажных. В области умеренно континентального климата увлажнение изменяется от избыточного на севере, северо-западе до недостаточного на востоке, юго-востоке. Это отражается и на смене природных зон, которые изменяются от таежной до степной.

Пример территории с умеренно континентальным климатом - район Балтийского щита. Характерная растительность - сосна (наиболее неприхотливое растение как по почвам, так и по климату). В пределах Европейской части сосна является лесообразующей породой.

6.2.3.2. Континентальный климат умеренного пояса

Континентальный климат умеренного пояса характерен для Западной Сибири. Формируется этот климат под влиянием континентальных воздушных масс умеренных широт, перемещающихся чаще всего в широтном направлении. В меридиональном направлении на юг продвигается холодный арктический воздух, а континентальный тропический воздух проникает далеко на север лесной полосы. Поэтому осадков здесь выпадает 600 мм в год на севере и менее 200 мм на юге. Лето теплое, на юге даже знойное (средние температуры июля от +15 до +26 °С). Зима суровая по сравнению с умеренно континентальным климатом - средние температуры января составляют -15, -25 °С. Отчетливо проявляется изменение природных зон при движении с севера на юг от тайги до степей.

Пример территории с континентальным климатом - Западная Сибирь - континентальный климат, высокая заболоченность

(плоский рельеф, мерзлота, водоупорный слой). Лесообразующая порода - лиственница (самая неприхотливая), осина, береза.

6.2.3.3. Резко континентальный климат умеренного пояса

Резко континентальный климат умеренного пояса распространен в Восточной Сибири. Этот климат отличается постоянным господством континентального воздуха умеренных широт. Резко континентальный климат характеризуется малой облачностью, скудными атмосферными осадками, основная масса которых выпадает в теплую часть года.

Малая облачность способствует быстрому прогреванию земной поверхности солнечными лучами днем и летом и, наоборот, быстрому охлаждению ее ночью и зимой. Отсюда большие амплитуды (перепады) температур воздуха, теплое и жаркое лето и морозная малоснежная зима. Малоснежность наблюдается при сильных морозах. Средняя температура января от -25°C до -45°C создает глубокое промерзание почв и грунтов, а это в условиях умеренных широт, вызывает накопление и сохранение многолетней мерзлоты. Лето солнечное и теплое (средние температуры июля от $+16$ до $+20^{\circ}\text{C}$).

Годовое количество осадков менее 500 мм. Коэффициент увлажнения (отношение осадков и испарения) близок к единице. В пределах этого климата находится таежная зона.

Пример территории с резко континентальным климатом Восточная Сибирь. Влияние Атлантики распространяется только до Енисея. Восточнее Енисея господствуют области высокого давления. Зимой на юге Азиатский антициклон, на севере Северный антициклон. Это обуславливает низкие температуры зимой высокие летом. Тайга сосновая, кедровая (засухоустойчивые растения, т.к. условия сухие - коэффициент увлажнения меньше единицы).

6.2.3.4 Муссонный климат умеренного пояса

Муссонный климат умеренного пояса типичен для южных районов Дальнего Востока. Обычно при охлаждении материка зимой и повышении в связи с этим атмосферного давления, сухой и холодный воздух устремляется в сторону более теплого воздуха над океаном. Летом материк прогревается больше океана и теперь более холодный океанический воздух стремится на континент, принося облачность, обильные атмосферные осадки; иногда даже образуются тайфуны. Средние температуры января здесь от -15°C до -30°C ; летом, в июле, $+10$, $+20^{\circ}\text{C}$.

Осадки 600 — 800 мм в год. Они выпадают преимущественно летом. Если таяние снега в горах совпадает с обильными дождями, происходят наводнения. Увлажнение всюду избыточное (коэффициент увлажнения больше единицы).

Пример муссонного климата территории Дальний Восток. Влияние муссона Тихого океана. Летом материк прогревается больше океана и более холодный океанический воздух стремится на континент, принося облачность, обильные атмосферные осадки, иногда образуются тайфуны. Средние температуры января здесь от -15°C , до -30°C ; летом, в июле, $+10$, $+20^{\circ}\text{C}$. Осадки 600 — 800 мм в год — выпадают преимущественно летом. Если таяние снега в горах совпадает с обильными дождями, происходят наводнения. Увлажнение всюду избыточное (коэффициент увлажнения больше единицы).

6.3. Почвы и растительность различных природных зон

Итак, природные зоны формируются климатом, но они не имели бы того привычного вида - образа, если бы не содержали соответствующей растительности.

Растительность любой природной зоны достаточно разнообразна, именно это обуславливает экологическую устойчивость.

Разнообразие во многом зависит от вида почв⁴. В системе растение - почва как бы реализуется самоподдерживающаяся система. Биота создает почву, а почва поддерживает определенный тип биоты. Почва - уникальное природное образование, возникшее в результате преобразования поверхностных слоев литосферы под совместным воздействием воды, воздуха, климатических факторов и живых организмов. Почва обладает плодородием. В.И. Вернадский называл почву “биокосным телом”, подчеркивая взаимосвязь в ней живого и неживого. Почвоподобные образования характерны для некоторых частей дна мелководий океана и континентальных водоемов, но типичная почва в гидробиосфере не возникает. Почвенный раствор, или почвенная влага, представляет собой воду с растворёнными в ней минеральными органическими и газообразными веществами, попавшими в неё при прохождении через атмосферу и почвенные горизонты. Почвенная влага может находиться в различных формах: плёночной, капиллярной и гравитационной. Присутствие в почвенной влаге диоксида углерода придаёт ей агрессивные свойства.

По происхождению выделяют большое число типов почв. В России распространены следующие почвы: подзолистые, болотные, луговые, серые лесные, чернозёмы, каштановые, бурые, солончаки, солонцы, горные, краснозёмы и др.

Сохранение почвы - важнейшая задача рационального природопользования.

Разнообразие биосферы в целом обусловлено *широтной зональностью*, она выражается в закономерной смене типов рас-

⁴⁶ Почва - особое органоминеральное образование, возникшее в результате действия живых организмов на минеральный субстрат поверхностных горизонтов горных пород и разложения мертвых организмов, под влиянием природных вод и атмосферного воздуха в различных условиях климата и рельефа Земли.

тельности от арктических пустынь на севере до влажных субтропических лесов на юге (район г. Сочи).

Еще большее разнообразие дает **высотная поясность**. В горных районах широтная зональность почвенного и растительного покрова усилена высотной зональностью, которая, как и высотная зональность почв, зависит не только от высоты гор, но и от целого ряда других факторов.

Например, в Восточной и Северо-Восточной Сибири равнинная тайга сменяется в горах сначала горными северотаежными редколесьями, а затем горной тундрой. Иначе выражена высотная зональность растительности в горах южной части СНГ. При достаточной высоте гор здесь развиты горные степи, горные широколиственные и хвойные леса, субальпийские и альпийские луга.

Зона горных лесов полнее всего выражена в горах юго-запада (Карпаты, Кавказ) и юго-востока (Приморье), то есть, в районах повышенного увлажнения, а зона горных степей наиболее характерна для гор Средней Азии, отличающихся сухим континентальным климатом.

Каждой географической зоне присущ свой особый тип высотной зональности растительности - закономерное сочетание высотных поясов, последовательно сменяющихся от подножий гор к вершинам.

Выше уже говорилось, что границы природных зоны России располагаются с запада на юго-восток. Такое расположение природных зон, не строго параллельно экватору, а под некоторым углом вызвано теплым течением Гольфстрим. В случае изменения направленности этого течения расположение природных зон может измениться.

6.3.1. Почвы различных природных зон

С севера на юг на равнинах нашей страны сменяются следующие типы почв:

- арктические;
- тундровые арктические;

- тундровые глеевые:
 - типичные тундровые глеевые;
 - оподзоленные тундровые глеевые;
- подзолистые;
- серые лесные;
- бурые лесные;
- черноземные:
 - оподзоленные выщелоченные черноземы;
 - типичные черноземы;
 - луговые черноземы;
- каштановые:
 - темно-каштановые;
 - светло-каштановые;
- серые.

В высоких широтах Арктики, в низменных частях остров развиты **арктические почвы**. Почвы слабо выщелочены, ожелезнены, иногда засолены. Они постоянно чередуются с различного рода полигональными образованиями, возникающими в результате морозного выветривания.

Южнее арктические почвы сменяются **тундровыми**: сначала **тундровыми арктическими**, затем **тундровыми глеевыми** (типичными и оподзоленными). Тундровые глеевые почвы отличаются небольшой мощностью, малым содержанием гумуса, повышенной кислотностью и оглеенностью⁴⁷. Сельскохозяйственному освоению этих почв препятствует их низкая температура, бедность питательными веществами, слабая микробиологическая активность. Внесение органических и минеральных удобрений, осушение повышают плодородие тундровых почв. Осушенные почвы лучше прогреваются, вечная мерзлота

⁴⁷ Оглеение - процесс восстановления окисных почвенных соединений, главным образом железа, в закисные, придающие почвам особые свойства, снижающие плодородие.

под ними летом залегает глубже, чем под заболоченными почвами.

Подзолистые почвы представляют самый распространенный почвенный тип. Вместе с горно-подзолистыми и болотными почвами они занимают свыше половины территории России.

На крайнем западе (Калининградская область) и юго-востоке (Среднее Приамурье и Южное Приморье) в зоне подзолистых почв появляются буроземы (**бурые лесные**) почвы, формирующиеся под влажными широколиственными и отчасти смешанными лесами.

Серые лесные почвы распространены на стыке подзолистых почв с черноземами. Они образуются под листовыми лесами лесостепи на лёссовидных грунтах.

К югу от серых лесных почв широкой полосой залегают **черноземы**. Восточнее Алтая черноземы встречаются отдельными островами до Восточного Забайкалья включительно. Черноземы богаты гумусом и зольными веществами, имеют значительную мощность, обладают прочной зернистой структурой и поэтому отличаются высоким плодородием. Черноземы - почвы открытых травянистых степей, где растительного материала для образования гумуса вполне достаточно, а процессы выноса ослаблены. Свойства черноземов существенно меняются при движении с севера на юг.

Северную окраину черноземной зоны образуют **оподзоленные выщелоченные черноземы**. В центре зоны распространены **типичные черноземы** — самый плодородный подтип черноземных почв.

При неглубоком залегании грунтовых вод (до 3—5 м) в степях формируются **лугово-черноземные почвы**.

В сухих степях и полупустынях зональный почвенный покров образован **каштановыми почвами**. Они формируются в условиях отрицательного баланса влаги и разреженного злакового и полинно-злакового травостоя. Различают **темно-каштановые**, собственно **каштановые** и **светло-каштановые** почвы. Наибо-

лее плодородны темно-каштановые почвы, граничащие на севере с черноземами.

Южнее зоны каштановых почв, располагаются **бурые почвы**.

Особым объектом природопользования являются так называемые азональные почвы, то есть почвы как бы не характерные для данной зоны. Они образуются в местах, где условия локально отличаются от зональных. Это болота, поймы, территории с близким залеганием засоленного горизонта и др. Эти почвы часто становятся объектом для сельскохозяйственной мелиорации земель.

6.3.2. Растительность различных природных зон

Большие размеры территории России определяют сравнительно большое богатство ее флоры - около 90—100 тыс. видов растений. Это основа, «фундамент» для разнообразных биологических ресурсов. Флористическая насыщенность территории возрастает при движении с севера на юг (в пустынях несколько снижается из-за сухости климата). Разнообразия флоры снижается при движении с равнинных территорий к горным.

По различным зонам растительность распределяется следующим образом.

Растительность Арктических пустынь.

В Арктических пустынях, распространенных на крайнем севере Арктики, наблюдается разорванный растительный покров - растения покрывают менее 50 % поверхности почвы. Растительный покров состоит из мхов, лишайников (преимущественно накипных), водорослей и немногих видов цветковых растений.

Растительность Тундры.

К югу от арктических пустынь, преимущественно на материковом побережье Северного Ледовитого океана, распространен тундровый тип растительности. В его покрове ведущая роль при-

надлежит мхам, лишайникам, кустарничкам и отчасти кустарникам.

Растительность Лесотундры.

В пограничной полосе между тундровым и лесным типами растительности размещается лесотундра. В лесотундре встречаются одновременно лесные и тундровые растительные группировки. Леса здесь своеобразные. Это светлые редколесья и редины, в которых угнетенные деревья отстоят одно от другого на большом расстоянии.

Растительность Тайги

Зона тайги расположена к югу от лесотундры. В растительном покрове преобладают хвойные леса, произрастающие на подзолистых и мерзлотно-таежных почвах. В этой зоне большие площади заняты сфагновыми болотами. Это самая крупная по площади ландшафтная зона России.

Растительность Зоны смешанных лесов

В этой зоне распределение хвойных и широколиственных пород подчинено определенной закономерности. Широколиственные леса предпочитают суглинистые, хорошо дренированные почвы, чаще всего по южным склонам и вершинам невысоких возвышенностей. Сосновые растут на легких супесчаных почвах.

Растительность Лесостепи

В лесостепи особый тип растительности, аналог саванны. Здесь соседствуют леса лиственной породы и разнотравные степи, это самая освоенная в земледельческом отношении зона.

Растительность Степной зоны

Степная зона России простирается от лесостепи до Черного и Азовского морей. Зональные различия выражаются в виде

двух подзон: северных степей на черноземах и южных степей на темно-каштановых почвах.

В степи - травянистый тип растительности ксерофильного⁴⁸ характера, занимающий значительные пространства в умеренном поясе северного полушария (аналог - прерии, пампа). Эта зона отличается континентальным климатом, незначительным количеством атмосферных осадков (250—450 мм) и неустойчивым их режимом, наличием засух и др.

Почвы в основном представлены черноземами и каштановыми почвами. Это беслесные сообщества многолетних ксерофитных трав, представленных главным образом злаковыми ассоциациями. Лесные группировки в степях встречаются лишь по долинам крупных рек, балок, на песках надпойменных террас (сосновые боры). Доминирующей жизненной формой растений являются - многолетние травы (63% от всей флоры). Широко распространены узколистные дерновинные злаки (ковыль, типчак, мятлик, овсяница и др.).

На территории России по видовому составу наиболее богаты северные степи (до 80 видов на 1 м²), со значительным участием различных видов разнотравья. Для южных степей характерно господство злаков, меньшая видовая насыщенность и разреженный травяной покров.

6.3.3. Влияние на растительность провинциальности, или долготной зональности

Наряду с широтной зональностью растительности, обусловленной сменой климата при движении с севера на юг, существует и долготная зональность или провинциальность. Она вызвана различиями в условиях увлажнения на окраинах и внутри материка. Провинциальность внутри растительных (и ландшафтных) зон раскрывается через систему провинций, в рамках

⁴⁸ Ксерофиты - растения, которые могут существовать при небольшом количестве влаги; также пустынные растения или растения засоленных участков, так как избыток солей затрудняет доступность для растений почвенной влаги

пояса или материка через сектора. На территории России представляется целесообразным различать три основных сектора: субатлантический, внутриматериковый, тихоокеанский.

Растительность Субатлантического сектора

В субатлантическом секторе от Баренцева моря и на восток до Урала, хорошее увлажнение под влиянием Атлантического океана. Здесь широко распространены смешанные (хвойно-широколиственные) и широколиственные леса. Тайга здесь темнохвойная с господством ели обыкновенной. Еловой (по составу редколесий) является и восточноевропейская лесотундра. Значительные площади заняты дубовой лесостепью.

Растительность Внутриматерикового сектора.

Во внутриматериковом секторе с его континентальным климатом все меньше смешанных (хвойно-широколиственных) и широколиственных лесов.

В лесотундре и тайге господствующая роль принадлежит лиственнице сибирской, а в Западной Сибири (к востоку от Енисея) лиственнице даурской.

Дубовая лесостепь, свойственная атлантическому сектору, сменяется в Западной Сибири на березовую и березово-сосново-лиственничную лесостепь в Средней Сибири. Вместо перистых ковылей и типчака, распространенных в степях субатлантического сектора, в степных островах Средней и Южной Сибири преобладающее значение получают тырсовидные ковыли. Характерными типами растительности внутриматерикового сектора становятся полупустыни и пустыни, занимающие юг Казахстана и равнины Средней Азии.

Растительность Тихоокеанского сектора.

Относительно неширокая полоса ***тихоокеанского сектора*** - аналог субатлантического. В этом секторе, как и на западе страны, появляются смешанные (хвойно-широколиственные) и широколиственные леса. Тайга вновь становится темнохвойной, с

участием саянской и белокорой ели. Очень характерны для этого сектора заросли кедрового стланика, горные березняки из каменной березы, а также поражающие пышным ростом высокотравья Камчатки и Курильских островов.

6.4 Комплексное Описание Природных Зон.

Рассмотрев основные составляющие природных зон: климат, почвы, растительность можно подытожить описание природных зон в виде некоторого ландшафтного⁴⁹ комплекса. Некоторые сведения могут повторяться, но это будет сделано для удобства чтения и дополнительного закрепления материала.

Зона тундры

К зоне тундры относятся арктические острова - Южный остров Новой Земли, Вайгач, Колгуев - и побережье Баренцева моря. На материке южная граница тундры проходит около 67° с. ш., а северная - на Новой Земле, севернее 73° с. ш. Такое географическое положение определяет небольшую величину суммарной солнечной радиации. Летом во время непрерывного полярного дня солнечная радиация достигает более или менее значимых размеров, но подавляющая часть ее идет не на обогрев почвы и воздуха, а на испарение влаги, поэтому температура воздуха в тундре низкая даже летом. Суровость лета в тундре усиливается влиянием Баренцева и Белого морей, которые поглощают много тепла, расходуемого на таяние льдов и нагрев воды. Зато зимой моря подогревают тундру, препятствуя резкому охлаждению воздуха.

Тундра принадлежит к числу молодых ландшафтов. Здесь долго держались материковые льды, и следы их пребывания по-

⁴⁹ Ландшафт - достаточно обширный участок земной поверхности, в пределах которого различные компоненты природы (горные породы, рельеф, климат, воды, почвы, растительный и животный мир), взаимосвязаны и взаимообусловлены, составляют одно целое, образуя определенный вид местности.

всюду хорошо выражены в рельефе. В ландшафтном отношении зона тундры распадается на три подзоны.

1. Арктическая тундра. Она занимает Южный остров Новой Земли, остров Вайгач и побережье Байдарацкой губы. Средняя температура июля 5...6°C. Растительность очень бедная, над разорванным мохово-лишайниковым покровом лишь кое-где приподнимаются низкорослые травы и кустарнички. Арктические тундры сильно заболочены.
2. Типичная (мохово-лишайниковая) тундра. Она характерна для восточной части материкового побережья Баренцева моря. Средняя температура июля 6...9°C
3. Южная (кустарниковая) тундра. Она примыкает к лесотундре. Средняя температура воздуха в июле 9...11°C. Широко распространены в южной тундре заросли из полярной березки, кустарники.

Итак, Тундра - ландшафтная зона субарктического пояса, характеризующаяся избыточным увлажнением при недостатке тепла, безлесием, широким развитием мохово-лишайникового и кустарникового покрова. По сравнению с ледяной зоной в тундре теплее, однако средняя температура июля на юге зоны не поднимается выше 11 °С, а по-настоящему теплых дней со средней суточной температурой выше 15 °С почти не бывает. Вследствие низкого испарения тундра даже при небольшом количестве осадков избыточно увлажнена, речной сток большой и реки в летнее время многоводны. Почвы тундр маломощные, кислые, бедные гумусом.

Зона тайги

Тайга расположена к югу от лесотундры. На юго-западе она граничит с зоной смешанных лесов, на юго-востоке - с зоной лесостепи. Южная граница ее проходит по Чудскому озеру, через Псков, Новгород, Иваново, Нижний Новгород, Казань, по правобережью Камы и Белой к Уральским горам. Зона тайги — ландшафтная зона умеренного пояса с прохладным, сравнительно

влажным климатом. В растительном покрове преобладают хвойные леса на подзолистых и мерзлотно-таежных почвах и сфагновые болота. Это самая крупная по площади ландшафтная зона России. Лето в тайге теплее, а зима холоднее, чем в лесотундре и тундре. Средняя температура июля поднимается от 13° на севере зоны до 19°С на юге. Еловые темнохвойные леса расположены в западной и восточной окраинах зоны, которые обладают умеренно континентальным климатом. Внутриматериковые части зоны с их резко континентальным климатом покрыты лиственничными лесами. В тайге много мелколиственных лесов из березы и осины. Подобно лесотундре тайга сильно заболочена. Главнейшее богатство тайги - лес.

Тайга Русской равнины имеет *три особенности*, которые отличают ее от других таежных районов России.

Первая особенность - умеренно континентальный влажный климат с активной циклонической деятельностью. Осадков выпадает 500-600 мм в год, примерно в 2 раза больше, чем в тайге Средней Сибири.

Вторая особенность тайги Русской равнины - преобладание темных еловых лесов. И в этом отношении она представляет собой полную противоположность светлой лиственничной тайге Восточной Сибири.

Третья особенность - умеренная заболоченность. Это отличает ее как от бедной болотами восточно-сибирской тайги, так и от сильно заболоченной, лишенной естественного дренирования западно-сибирской тайги.

В тайге сравнительно богатый животный мир. Типичные представители животного мира этой зоны - бурый медведь, лось, рысь, россомаха, белка, бурундук, белка-летяга, заяц-беляк, куница, горностаи, красная и красно-серая полевки. Есть пресмыкающиеся: гадюка, уж, живородящая ящерица. Из птиц - глухарь, рябчик, дятлы, клесты, различные виды куликов, различные виды дятлов. В тайгу по полям и вырубкам проникли южные виды животных: еж, заяц-русак, черный хорь, полевка обыкновенная,

мышь лесная, полевая, тетерев. В тайге Русской равнины при движении с севера на юг наблюдаются зональные изменения ландшафта, позволяющие различать в ней три **ландшафтные подзоны: северную, типичную и южную тайгу.**

Подзона северной тайги

Она лежит между зоной лесотундры и 64-й параллелью. Лето короткое и холодное (средняя температура июля от 13 до 16 °С). Характерны высокий процент заболоченности территории, низкорослость и разреженность лесов. В ельниках обычна примесь березы, в травяном и кустарниковом покрове встречаются болотно-тундровые виды. Зональные почвы - глеево-подзолистые и подзолистые иллювиально гумусные. Распространены не менее широко и болотно-подзолистые почвы.

Подзона типичной (средней) тайги

Средняя температура июля достигает 18°С. Тайга этой подзоны характеризуется сомкнутым древостоем, отсутствием березы в качестве постоянной примеси к ели, господством ельников-черничников в группе зеленомошных ельников.

На юге типичной тайги появляются первые представители широколиственных пород. В подзоне оптимальные условия для развития подзолообразовательного процесса. Ведущее значение приобретают подзолистые почвы.

Подзона южной тайги

Средняя температура июля в этой подзоне 18-19 °С. Хвойные леса находят в ней наиболее благоприятные условия для произрастания. Вместо ельников-черничников распространенной ассоциацией становятся ельники-кисличники. Появляется новый тип хвойного леса - сложные (кустарниковые) ельники и сосняки, содержащие в кустарниковом ярусе липу, вяз, орешник, и другие виды свойственные широколиственному лесу.

Выделяются:

- Тайга Кольского полуострова.

- Двинско-Мезенская тайга.
- Тиманская тайга.
- Печорская тайга.
- Тайга Низменного Заволжья.
- Тайга Высокого Заволжья.

Деятельность человека привела к сокращению площади лесов в зоне тайги, однако и до сих пор она выделяется среди других ландшафтных зон высоким процентом лесистости от 50 до 80%. Остальная ее часть занята болотами и пашней. Кислые подзолистые почвы тайги в своем естественном состоянии малопродуктивные и являются объектом для природообустройства.

Зона смешанных лесов

На северо-востоке смешанные леса граничат с тайгой по линии Чудское озеро - Псков - Новгород - Иваново - Нижний-Новгород. На юго-востоке они сменяются лесостепью по линии Луцк - Житомир - Киев - Калуга - Рязань - Нижний-Новгород.

Распределение лесов широколиственных пород подчинено определенной закономерности. Широколиственные леса предпочитают суглинистые, хорошо дренированные почвы, чаще всего по южным склонам и вершинам невысоких возвышенностей. Другие земли занимают хвойные леса.

Большое разнообразие в ландшафт смешанных лесов вносят неоднородные геолого-геоморфологические условия.

Зона смешанных лесов Русской равнины

Эта ландшафтная зона умеренного пояса отличается сравнительно мягким, влажным климатом, присутствием на водоразделах смешанных (темнохвойно-широколиственных) лесов с дерново-подзолистыми почвами. На ландшафтах зоны сказывается ее западное, приатлантическое положение. Она больше, чем

тайга, получает тепла и влаги. Суммы температур воздуха выше 10° равны 1800-2400 °С.

Зимой здесь не бывает ни сильных морозов, ни глубокого снежного покрова. Средняя температура января на западе зоны выше -5°С, а на востоке около -12°С. Частые оттепели зимой мешают накоплению снега. Поэтому юго-запад зоны по длительности залегания снежного покрова (менее 100 дней) и его высоте (ниже 30 см) напоминает степи и полупустыни Заволжья. Западные черты климата выражаются и в обилии атмосферных осадков. В большей части зоны годовое количество осадков превышает 600 мм.

Дерново-подзолистые почвы на западе зоны обладают уже некоторыми признаками, сближающими их с бурными лесными почвами Западной Европы. В зоне смешанных лесов можно встретить следы древнего ледника.

Вертикальная дифференциация ландшафтов в зоне смешанных лесов выражена намного отчетливее, чем в зоне тайги. Это обусловлено большими колебаниями относительных высот.

В зоне смешанных лесов выделить несколько *ландшафтных провинций*:

1. *Приморская провинция смешанных лесов.* К этой провинции относятся побережья Балтийского моря и прилегающая к нему низменная равнина. В западных районах растут граб, тис, плющ, на крайнем западе Калининградской области - бук.
2. *Провинция смешанных лесов Белорусско-Валдайского поозерья.* Климат провинции влажный, продолжительность залегания снежного покрова около 150 дней. Распространены еловые, широколиственно-еловые леса, сосновые боры.
3. *Среднерусская провинция смешанных лесов.* В эту провинцию включаются северная лесная часть Среднерусской возвышенности. Климат Среднерусской провинции смешанных лесов более континентальный. Естественный растительный покров

представлен елово-широколиственными лесами и дубравам.

4. *Провинция смешанных лесов Мещеры и другие.*

Степная зона России

Степная зона России простирается от лесостепи до Черного и Азовского морей. На юго-востоке она граничит с зоной полупустынь. Эта граница проходит по северо-восточному побережью Цимлянского водохранилища, выходит севернее Волгограда, отсюда направляется по долине реки Волги к Саратову и, не дойдя до него, резко поворачивает на восток, к Уральску.

Восточнее реки Урал она несколько отклоняется на юго-восток, проходит через верховья реки Илек (южнее Актюбинска).

Во флоре и фауне степей Русской равнины много западных видов, родина которых находится западнее этого места. Например, среди растений - украинский ковыль и костер береговой, среди животных, обыкновенный слепыш и крапчатый суслик. В пойменных лесах зоны до долины Урала встречается дуб совместно со своими широколиственными спутниками.

Другая ландшафтная особенность южно-русских степей - наличие зарослей степных кустарников, так называемых дерезняков. Степная вишня, терн, бобовник, дереза, этим южнорусские степи отличаются от западносибирских, которые почти лишены дерезняков.

Как и в лесостепи, распределение почв, растительности и животного мира степей находится в тесной взаимосвязи с рельефом местности.

В ландшафте степной зоны хорошо прослеживаются также зональные и провинциальные различия. Выражением зональных различий служит существование двух подзон: северных степей на черноземах и южных степей на темно-каштановых почвах.

Здесь выделяются *четыре ландшафтных провинции.*

Степная зона умеренного пояса

Степная зона умеренного пояса отличается сухим континентальным климатом и безлесьем водоразделов. Здесь преобладают травянистая, преимущественно злаковая растительность, растущая на южных и отчасти обыкновенных черноземах и темно каштановых почвах.

Ландшафт степной зоны это единый географический комплекс. Важную роль в формировании степного географического комплекса играет сухой континентальный климат. Лето более солнечное и жаркое, чем в лесостепи (средняя температура июля от 22 до 23,5°C, суммы средних суточных температур выше 10° составляют 2800—3400°C на западе зоны, 2000—2400°C на востоке). Атмосферных осадков выпадает меньше, поэтому баланс влаги резко отрицательный.

Степная зона Русской равнины обладает огромными земельными богатствами, используемыми преимущественно под пашни. Как и в лесостепи, на западе зоны пашня занимает 70 - 80% территории. В степях возделываются лучшие сорта пшеницы, кукурузы, проса, подсолнечника, бахчевых культур; западнее Волги много садов и виноградников. Земледелие в степной зоне сочетается с высокоразвитым животноводством.

В связи с высокой распаханностью территории, легкоразмываемых почвообразующих пород (лёссовидные грунты), ливневого характера летних осадков и бурного снеготаяние весной велика опасность развития эрозии и смыва почв. Антропогенные воздействия (распашка земель, чрезмерный выпас скота и пр.) привели к значительной деградации степных ландшафтов. Поэтому в последние годы проводятся широкие исследования по экологической оптимизации степных ландшафтов. Оптимизация ландшафтов - комплекс (система) мероприятий, направленных на достижение максимально возможной продуктивности ландшафта при сохранении экологического равновесия и его красоты для человека. Эти мероприятия в приложении к определенным потребностям человека должны носить эколого-экономический характер: используя комплекс специальных технических приемов

(агрохимических, агромелиоративных, рекультивации земель, комплексного мелиоративного регулирования и пр.).

В последние годы проводятся обширные работы по экологической оптимизации степных ландшафтов с целью установления предельных параметров, позволяющих создать устойчивый агробиоценоз. Предложения, разработанные учеными МГУП (проф. Айдаров И.П. и проф. Голованов А.И.), направлены на сокращение деградации степных земель и способствуют их восстановлению.

Огромной бедой в этой зоне является опустынивание. Одной из причин этого явления является неправильное использование степных пастбищ. Возврат к традиционным методам животноводства может остановить эту беду. Традиционные методы основывались на следующих принципах:

- запрещение и ограничение ранневесеннего выпаса скота в степи за счет создания дополнительных запасов кормов;
- прекращение одновременного использования пастбищ для различных видов скота при предельных нагрузках;
- запрещение длительного выпаса скота на одном и том же месте;
- выбор оптимальных нагрузок скота с учетом современного состояния пастбищ;
- ускорение восстановления травостоя путем подсева трав, рыхления почв в сочетании с полным прекращением выпаса (на срок 1—2 года);

Из современных методов, для оптимизации степных ландшафтов можно применять современные водосберегающие технологии полива, например, орошение малыми оросительными нормами и внесение удобрений с оросительной водой в период роста подсеянных трав.

Итак, природные зоны России разнообразны и обширны, однако антропогенная деятельность в каждой из них требует большой осторожности. Методы рационального природопользования в каждой зоне должны быть сугубо индивидуальны. Нельзя механически переносить приемы использования природных ресурсов из одной зоны в другую это обычно приводит к негативным последствиям.

6.5. КОМФОРТНОСТЬ И ДИСКОМФОРТНОСТЬ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОН ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА

Помня, что основным ресурсом для страны, является население, рассмотрим насколько климатические условия России, являются благоприятными для человека.

Медико-биологические исследования показывают, что не все географические зоны России являются благоприятными (комфортными) для человека. Как известно, риск нанесения ущерба здоровью населения складывается из двух составляющих - природной и антропогенной. Первая вызвана неблагоприятными природными условиями, вторая загрязнением окружающей природной среды в связи с нерациональным использованием природных ресурсов. Неблагоприятные природные условия для человека появляются в двух случаях, во-первых, в связи с изменением природных условий в месте обитания коренного населения, (например, изменение климата), во-вторых, в случае перемещения людей в несвойственную для них среду обитания. Например, освоение новых территорий на севере или на крайнем юге, людьми, рожденными в средней полосе. Или наоборот, заселение средней полосы населением других природных зон.

Оценка степени оптимальности условий выполняется по комплексу показателей, среди которых продолжительность и качество солнечной радиации, температуры, сумма активных температур и ряд других. В таблице 6.1 приведены основные показатели комфортности климата.

Как видно из таблицы комфортные условия создаются при сумме температур более 2000 °С. Следует отметить, что практически все крупные города России и столицы западных стран находятся южнее изолинии этой суммы температур. Неблагоприятные условия, созданные человеческой деятельностью могут находиться в любом месте, но наиболее худшие условия создаются в том случае, если эти зоны совпадают.

Дискомфортность климата усугубляется его нестабильностью, то есть когда изменения температур или увлажненности резко меняются за короткое время.

В главе 5 говорилось, что при антропогенном изменении климата может меняться не столько средняя величина температур или осадков, сколько ее изменчивость (варьирование). При этом говорят, что меняется не климатическая норма, а учащаются аномальные явления. В последние годы этот факт наблюдается все чаще и чаще.

Таким образом, зона значительной дискомфортности находится севернее 60 параллели. Площадь этой зоны составляет более половины территории России, а зона нестабильности, расположенная в южных районах еще более уменьшает комфортную зону. К сказанному выше следует добавить, что по данным Росгидромета, в последние годы продолжается потепление климата, максимум которого отмечен в 1995 г. Общая тенденция изменения среднегодовой температуры за 1951 - 2001 гг. для территории России в целом характеризуется положительным линейным трендом (0,27°C/10 лет), характерным для всех сезонов, кроме осени. Наиболее интенсивный тренд роста температуры - в зимний сезон (0,48°C/10 лет). Это означает, что карты комфортности климата и расположение природно-климатических зон через некоторое время могут измениться. Точно предсказать эти изменения нам, пока не дано, однако готовиться к различным вариантам (сценариям) таких изменений необходимо уже сейчас.

Основные показатели, характеризующие уровень комфортности территории (по Прохорову Б.Б. 1999)⁵⁰

Табл. 6.1

Факторы /условия	Экстремальные	Дискомфортные	Гипокомфортные	Прекомфортные	Комфортные
Повторяемость благоприятных погод, %	менее 10	10-20	20-35	35-40	более 40
Продолжительность безморозного периода за год, дни	менее 70	70-90	90-105	105-110	более 110
Ультрафиолетовая недостаточность, ДНИ	более 150	90-150	60-90	30-60	Отсутствует
Продолжительность полярного дня и полярной ночи, Сутки	37-74	менее 37	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Отопительный период, дни	более 300	275-300	250-275	225-250	менее 22
Средняя температура отопительного периода, градусо-дни	от - 24,2 до-12,7	от - 24,2 до - 12,7	от -13,0 до -3,0	от -7,0 до -2,0	от -3,7 а +6,0
Сумма активных температур за период со среднесуточной + 10°C, градусо-дни	менее 800	800-1400	1200-1600	1500-2000	2000-в350

Прохоров Б.Б. Экология человека: социально-демографические аспекты. М.: Наука. 1991. 112 с. Прохоров Б.Б. Окружающая среда и здоровье человека в Арктике// Российская Арктика на пороге катастрофы. М.: Центр экологической политики России. 1996. С. 118-123.

В главе 5 говорилось, что при антропогенном изменении климата может меняться не столько средняя величина температур или осадков, сколько ее изменчивость (варьирование). При этом говорят, что меняется не климатическая норма, а учащаются аномальные явления. В последние годы этот факт наблюдается все чаще и чаще.

Таким образом, зона значительной дискомфортности находится севернее 60 параллели. Площадь этой зоны составляет более половины территории России, а зона нестабильности, расположенная в южных районах еще более уменьшает комфортную зону. К сказанному выше следует добавить, что по данным Росгидромета, в последние годы продолжается потепление климата, максимум которого отмечен в 1995 г. Общая тенденция изменения среднегодовой температуры за 1951 - 2001 гг. для территории России в целом характеризуется положительным линейным трендом ($0,27^{\circ}\text{C}/10$ лет), характерным для всех сезонов, кроме осени. Наиболее интенсивный тренд роста температуры - в зимний сезон ($0,48^{\circ}\text{C}/10$ лет).

Это означает, что карты комфортности климата и расположение природно-климатических зон через некоторое время могут измениться. Точно предсказать эти изменения нам, пока не дано, однако готовиться к различным вариантам (сценариям) таких изменений необходимо уже сейчас.

Выводы

1. Россия является одной из богатейших по наличию природных ресурсов стран мира, природные ресурсы по ее территории распределены неравномерно и на большом удалении от центров использования. Это удорожает конечную продукцию и делает ее иногда не конкурентоспособной.
2. Наличие достаточного количества природных ресурсов - показатель не самый важный для успешного развития страны.

3. Около двух третей площади нашей страны (более 10 млн. км²) почти не затронутые хозяйственной деятельностью. На них сохранились сплошные массивы ненарушенных ландшафтов с разнообразными экосистемами. Эти массивы образуют крупнейший в мире центр стабилизации окружающей среды, представляющий собой уникальный ресурс для восстановления биосферы Земли. Россия обладает огромным и разнообразным по видовому составу (более 200 видов) природно-ресурсным потенциалом.
4. В то же время экологическое состояние 15% территории России не соответствует нормативам, то есть являются экологически опасными. На этой территории сосредоточена основная часть населения, производственные мощности и наиболее продуктивные сельскохозяйственные угодья.
5. Россия во многом обеспечивает себя собственными природными ресурсами, что позволяет развивать базовые отрасли экономики (топливно-энергетический комплекс, черная, цветная металлургия, химическая промышленность, лесоперерабатывающая отрасль, стройиндустрия). Сырьевая независимость России дает ей преимущества по сравнению с другими странами мира и может служить важным фактором подъема экономики.
6. Почти все виды ресурсов (кроме железных руд и калийных солей) сосредоточены в восточных районах (в Сибири и на Дальнем Востоке), а основные потребители - в европейской части России. Это приводит к необходимости перевозок огромных масс грузов с востока на запад.
7. Ресурсы в европейской части России использовались гораздо более интенсивно, чем в восточ-

ных районах, и в настоящее время их запасы в значительной степени истощены. Особенно это относится к лесным ресурсам Европейского Севера, запасам нефти и газа Поволжья и Северного Кавказа.

8. Значительно истощены, также и черноземные почвы степей и лесостепей (в них уменьшилось содержание гумуса, ухудшились механические свойства, большая часть из них подвержена эрозии и т. д.).
9. В европейской части России необходимо бережное отношение к ресурсам и самое главное нужно добиться снижения ресурсоемкости хозяйства, чтобы из меньшего объема ресурсов производить больше готовой продукции.
10. Для любой страны основным ресурсом, обуславливающим ее процветание, является молодое и здоровое население. Без достаточной численности населения невозможно использование никакого ресурса. Население России составляет 2,4% населения всей планеты, а территория ее, 10% поверхности суши. В результате, чего плотность населения на территории России невысока.
11. Распределение плотности населения по территории аналогично размещению климатических зон. Это еще раз подтверждает зависимость человека от климата. Однако антропогенная нагрузка во многом зависит не столько от численности населения, сколько от сохранения культуры народа, проживающего на данной территории. В этом случае используются все «правила» рационального природопользования, выработанные многими поколениями.
12. Благополучие любой страны связано с достаточно высокой численностью населения. В послед-

ние годы в России наблюдается большое снижение продолжительности жизни. Причины такого положения, расположенные в порядке убывания значимости, могут быть следующие:

- несоблюдение здорового образа жизни;
- неблагоприятные природно-климатические условия;
- неблагоприятная экологическая обстановка;
- низкий уровень здравоохранения;
- недостаточный уровень питания.

13. Устойчивость социума связана не только с природными условиями - чем комфортнее условия, тем более устойчив социум, но и с культурными и духовными традициями. Там где культурные и духовные традиции сохраняются, устойчивость социума высока, несмотря на неблагоприятные климатические условия. В этих же районах достаточно высокая продолжительность жизни. Социум менее устойчив в областях, где коренное население замещается временно приезжими или коренное население теряет основы своих обычаев и культуры. Начиная с 1992 г, в стране наблюдается убыль населения. За 10 лет она составила 4,37 млн. человек. При этом убыль городского населения - 4,13 млн. человек, а сельского - 0,24 млн. человек. По-видимому, большая убыль городского населения вызвана более неблагоприятными экологическими условиями в городах, чем в деревнях. И это несмотря на непрекращающуюся миграцию населения из деревни в город.

14. Природные зоны России разнообразны и обширны, однако антропогенная деятельность в каждой из них требует большой осторожности. Методы рационального природопользования в каждой

зоне должны быть сугубо индивидуальны. Нельзя механически переносить приемы использования природных ресурсов из одной зоны в другую это обычно приводит к негативным последствиям.

15. Зона значительной дискомфортности для проживания человека находится севернее 60-ой параллели. Площадь этой зоны составляет более половины территории России, а зона нестабильности, расположенная в южных районах еще более уменьшает комфортную зону. Отсюда следует, что в этой зоне необходимо рациональное и нравственной природопользования, так как суровость климата, при загрязненной природной среде приводит к массовым заболеваниям и существенному сокращению продолжительности жизни.

Рекомендации для дальнейшей проработки материалов раздела.

1. Дополните материал раздела новыми данными (цифровой материал).
2. Определите для изучаемого Вами региона основные природные ресурсы и условия (климат, растительность, почвы, полезные ископаемые и др.).
3. Найдите другие типы классификаций природных зон.

Составьте список литературы, в которой подробно описаны вопросы, рассмотренные в данном разделе. Расставьте ссылки в соответствующие мес

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	
Введение	
Глава 1. Основные положения и понятия рационального природопользования	
1.1 Природа и природная среда.....	
1.2 Природоведение, природопользование и природообустройство.....	
1.3. Природные ресурсы и природные условия.....	
1.4 Биосфера и человек.....	
1.5 Природопользование рациональное и нравственное ...	
Глава 2. Экология и рациональное природопользование	
2.1 Общие положения.....	
2.2. Возможные стратегические цели, задачи и принципы государственной политики в области сохранения природных систем России.....	
2.3. Основные направления государственной политики в области природопользования.....	
2.3.1 Обеспечение устойчивого природопользования.....	
2.3.2. Снижение загрязнения окружающей среды и ресурсосбережение.....	
2.3.3. Сохранение и восстановление природной среды.....	
2.4. Приоритетные направления деятельности по обеспечению экологической безопасности природопользования в Российской Федерации.....	
2.4.1. Обеспечение безопасности при осуществлении потенциально опасных видов природопользования и при чрезвычайных ситуациях.....	
2.4.2. Экологические приоритеты в здравоохранении как системы поддержки трудовых ресурсов.....	
2.4.3. Предотвращение и снижение экологических последствий чрезвычайных ситуаций.....	
2.4.4. Предотвращение терроризма, создающего	

опасность для окружающей среды при добыче и эксплуатации природных ресурсов.....	50
2.4.5. Контроль за использованием и распространением чужеродных видов и генетически измененных организмов.....	50
2.5. Пути и средства реализации государственной политики в области рационального природопользования.....	51
2.5.1 Развитие системы государственного управления охраной окружающей среды и природопользованием.....	51
2.5.2. Нормативное правовое обеспечение и правоприменение.....	53
2.5.3. Экономические и финансовые механизмы.....	54
2.5.4. Экологический мониторинг и информационное обеспечение.....	57
2.5.5. Научное обеспечение.....	58
2.5.6. Образование и просвещение в области природопользования.....	60
2.5.7. Развитие гражданского общества как условие реализации государственной политики в области рационального природопользования.....	62
2.5.8. Региональная политика в области природопользования.....	63
2.5.9. Международное сотрудничество в области рационального природопользования.....	64
Глава 3. Виды и классификация природных ресурсов..	67
3.1 Основные положения.....	67
3.2. Классификация природных ресурсов.....	71
Глава 4. Управление природопользованием.....	82
4.1. Основные понятия управления природопользованием.....	82
4.2. Схема принятия решений при использовании природных ресурсов.....	84
4.3. Основные положения системы перманентного	

планирования антропогенной деятельности на водосборе для устойчивого развития.....	
4.3.1. Комплексное использование и охрана водных объектов как элемент управления качеством жизни человека.....	
4.3.2. Основные положения системы перманентного планирования антропогенной деятельности на водосборе для устойчивого развития.....	
4.3.3 Соотношение в системе природа - человек - социум при различных условиях социально - экономического развития.....	
Глава 5. Климатические ресурсы.....	
5.1. Основные понятия и определения.....	
5.2. Изменение климата.....	
5.3. Гипотезы, объясняющие изменение климатов в прошлом.....	
5.3.1. Астрономические гипотезы.....	
5.3.2. Физические гипотезы.....	
Глава 6. Природные условия и ресурсы России.....	
Общие положения.....	
А. Минеральные и энергетические ресурсы.....	
Б. Распределение ископаемых ресурсов по территории.....	
В. Население России как основной природный ресурс.....	
Г. Влияние социально-экологических факторов среды обитания на здоровье населения.....	
6.1. Природные зоны России.....	
6.1.1. Закономерности распределения основных показателей климата на территории России.....	
6.1.1.1. Распределение температуры.....	
6.1.1.2. Распределение осадков.....	
6.2. Типы климатов России.....	
6.2.1 Арктический климат.....	
6.2.2. Субарктический климат.....	

6.2.3. Климат умеренного пояса.....	157
6.2.3.1. Умеренно континентальный климат.....	158
6.2.3.2. Континентальный климат умеренного пояса.....	158
6.2.3.3. Резко континентальный климат умеренного пояса.....	159
6.2.3.4 Муссонный климат умеренного пояса.....	160
6.3. Почвы и растительность различных природных зон....	160
6.3.1. Почвы различных природных зон.....	162
6.3.2. Растительность различных природных зон.....	165
6.3.3. Влияние на растительность провинциальности, или долготной зональности.....	167
6.4 Комплексное Описание Природных Зон.....	169
6.5. Комфортность и дискомфортность природно- климатических зон для человека.....	178

Виталий Владимирович Шабанов

**ВВЕДЕНИЕ В РАЦИОНАЛЬНОЕ
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Подписано в печать 28.12.2007. Т. - 500 экз. Формат 16x84/16.

Объем 11,7 уч.-изд. л. Печать ротационно-трафаретная.

Бумага офисная. Цена договорная. Заказ № *674*

Редакционно-издательский отдел МГУП

Отпечатано в лаборатории множительной техники МГУП

127550, Москва, ул. Прянишникова, 19