

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПСКОВСКОЕ РЕГИОНАЛЬНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РУССКОГО  
ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

**А.И. Слинчак**

# **СОЦИАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ**

(взаимодействие общества и природы)

Курс лекций

Издание второе, исправленное

Псков  
2014

ББК 60.5  
С476



This textbook was published in the framework of the **EU TEMPUS Joint Project 511390-TEMPUS-1-2010-1-SK-TEMPUS-JPCR Environmental Governance for Environmental Curricula** with financial support from the European Union. The publication reflects the views only of the author, and the Union cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Учебное пособие печатается в рамках проекта ЕС TEMPUS “Environmental Governance for Environmental Curricula” (№511390-TEMPUS-1-2010-1-SK-TEMPUS-JPCR). Проект финансируется при поддержке Европейского Союза. Содержание данной публикации является предметом ответственности автора и не отражает точку зрения Европейского Союза.

Печатается по решению Ученого Совета Псковского регионального отделения  
Русского географического общества

Рецензенты:

Манаков А.Г. –

профессор кафедры географии ПсковГУ,  
доктор географических наук

Лесненко В.К. –

профессор кафедры географии ПсковГУ,  
кандидат географических наук

**Слинчак А.И.** Социальная экология (взаимодействие общества и природы).  
Курс лекций. /2-е изд., испр./ А.И. Слинчак. – Псков: ПсковГУ, 2014. – 100 с.

Курс лекций предназначен для ознакомления аспирантов и студентов с основными положениями социальной экологии. В нём при минимальном объёме содержится тот материал, который должен знать каждый студент (или аспирант), получающий образование по направлениям: география, экология и природопользование, (экономическая, социальная и политическая география). Курс предполагает, что некоторые вопросы требуют привлечения материала, изложенного в других рекомендованных учебных пособиях, ибо в нём представлены лишь избранные лекции.

Опыт показывает, что попытки использования имеющихся фундаментальных учебников и учебных пособий часто вызывают у обучающихся известные затруднения, так как в учебниках материала гораздо больше, они иначе структурированы, и акценты расставлены в них иначе, чем в лекциях. В конце для контроля знаний по курсу помещён тест.

ISBN 978-5-93066-054-1

© Слинчак А.И., 2014

© Псковский государственный  
университет, 2014

*Светлой памяти моего Учителя –  
Виктора Климентьевича Лесненко  
посвящается*

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

Социальная экология – это научная дисциплина, эмпирически исследующая и теоретически обобщающая специфические связи между обществом, природой, человеком и его жизненной средой в контексте глобальных и региональных проблем человечества с целью не только сохранения, но и совершенствования среды обитания человека как природного и общественного существа. Социальная экология как новая научная дисциплина возникла в результате непрерывного развития науки конца XX века.

Социальная экология имеет одни и те же теоретические корни с общей экологией, уходящие в глубь веков и подпитываемые самыми разными традициями, сложившимися в ходе исторического развития гуманистической мысли. Анализ многочисленных исторических данных в области социальной экологии важен как в гносеологическом, так и в прагматическом отношении. Гносеологический анализ экологических проблем прошлого и настоящего подкрепляется анализом самой экологической обстановки. При таком сочетании повышается убедительность экологического мышления и обеспечивается наибольшая результативность.

Основной целью социальной экологии является оптимизация сосуществования человека и природной среды на системной основе. Цель курса – дать целостное представление о социальной экологии, изучающей пространственно-временные особенности взаимодействия общества и природы.

Главной задачей социальной экологии является исследование отношений между человеческими обществами и природной, социальной, культурной средой, прямого и побочного влияния производственной деятельности на состав и свойства природной среды. Социальная экология рассматривает биосферу Земли как экологическую нишу человечества, связывая среду и деятельность человека как равновесие природных экосистем, изучает вопросы управления и рационализации взаимоотношения человека и природы. Задача социальной экологии состоит также в том,

чтобы предлагать такие эффективные способы взаимодействия на природную среду, которые бы не только предотвращали катастрофические последствия, но и позволяли существенно улучшать биологические и социальные условия развития человека и всего живого на Земле.

В последние годы все большее значение в обществе приобретает экология человека, которая наиболее полно отражает сложные взаимоотношения в системе «общество - природа» и разрабатывает научные основы оптимизации жизненной среды человека и регламентации ресурсопотребления.

Несмотря на значительный прогресс в деле экологического просвещения населения, уровень экологической культуры большинства людей остается недостаточно высоким. Во-первых, экологические сведения, получаемые людьми из различных СМИ, носят весьма неупорядоченный, конъюнктурный, часто откровенно противоречивый и вульгарный характер. На этом фоне ощущается явный недостаток в доступной населению достоверной, научно обоснованной информации. Во-вторых, имеющаяся информация носит, как правило, либо узкоутилитарный, бытовой характер (что можно и чего нельзя употреблять в пищу, как уберечься от радиоактивного облучения и т.п.), либо, наоборот, совершенно не соотносится с потребностями и интересами людей, не способна удовлетворять запросы их практической деятельности. Последнее, как известно, характерно для содержания экологического образования, осуществляемого в образовательных учреждениях различных уровней. Между тем, именно система образования должна взять на себя основную ответственность за решение важнейшей задачи воспитания экологической культуры нового поколения людей. Она призвана обеспечить трансляцию достоверных, научно обоснованных сведений экологического характера населению, максимально содействовать переводу знаний и представлений людей о природной среде и своих связях с ней в план их практической деятельности.

Содержание учебного курса отражает ориентацию экологического образования на необходимость решения экологических проблем и подготовку специалистов, способных принимать экологически грамотные решения.

# **1. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОБЩЕСТВА И ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ СРЕДЫ**

## **1.1. Глобальные проблемы**

Географическая среда - часть природы, окружающая общество. Она взаимодействует с обществом, постоянно изменяется под воздействием хозяйственной деятельности человека. Сейчас во взаимодействии природы и общества ведущая роль принадлежит обществу. Природа же выступает географической основой и необходимым условием существования общества.

В XX веке воздействие общества на природу резко возросло. По подсчетам ученых-географов антропогенные ландшафты занимают более 60% земной суши, в том числе почти на 20% ее территории они преобразованы коренным образом (до неузнаваемости).

Общество стало изымать из природы все больше ресурсов и одновременно возвращать в природу все больше и больше отходов своей деятельности. Так возникли две взаимосвязанные проблемы.

1. Проблема рационального использования природных ресурсов.
2. Проблема загрязнения природной среды.

Например, только в России теряется (не используется) 14% добытого угля, 28% хромовой руды, 61% калийных солей и т.д. В России используется всего 20% древесины от всей вырубки. В сельском хозяйстве теряется от 20 до 40% сельскохозяйственной продукции.

Для решения этой проблемы необходимы новые ресурсосберегающие технологии, уменьшение потерь при транспортировке и хранении. Здесь будет весьма полезен зарубежный опыт.

Таблица 1

**Основные этапы воздействия общества на природную среду**

Этап	Временные рамки	Вид хозяйственной нагрузки	Экологические последствия
1. Эпоха первобытного общества - этап присваивающего хозяйства.	2 0 - 2 3 тыс. лет назад	Собирательство, охота и рыболовство; усовершенствование орудий труда.	Приспособление человека к природе, практически без нарушения ее целостности; борьба за охотничьи угодья, уничтожение животных.
2. Рабовладельческая эпоха; древние цивилизации - этап сельскохозяйственной революции (переход от присваивающего хозяйства к производящему).	6-8 тыс. лет назад	Возделывание земель, развитие земледелия и скотоводства; использование древесины как основного источника энергии и строительного материала.	Слабое преобразование естественных ландшафтов; освоение поливных и богарных земель; сокращение лесных площадей.
3. Феодалное общество эпохи средневековья - появление частной собственности; разделение общества на классы; этап расширения границ населенной	V-XV вв. н.э.	Увеличение численности населения; совершенствование натурального сельского хозяйства; вырубка лесов, развитие ремесел, добыча	Преобразование ландшафтов, изменение естественного растительного покрова, осушение болот, строительство оросительных каналов; резкое увеличение нагрузки на природную среду.

человеком части Земли.		минеральных ресурсов; переход к использованию вторичных природных ресурсов.	
4. Эпоха зарождения капиталистических отношений, колониальных захватов. Великие географические открытия; завоевание и заселение новых земель.	XV-XVIII вв.	Развитие фабричного производства, мануфактур; расширение посевных площадей, сведение лесов под пашни, для нужд строительства, кораблестроения.	Великое переселение народов; освоение новых земель; растущие потребности в использовании минеральных, лесных, водных ресурсов, расширении посевных площадей; рост городов; загрязнение воздушного бассейна из-за использования угля как топлива.
5. Эпоха развития капитализма; эпоха социальных революций, колониальных войн и грабежа колоний; эпоха промышленной революции.	Середина XVIII - середина XX в.	Растущие потребности в минеральных ресурсах; рост фабрично-заводской промышленности, формирование промышленных центров, ускоренная урбанизация; расширение посевных	Преобразование естественных ландшафтов, постепенное превращение их в природно-антропогенные и антропогенные; замена первичного растительного покрова вторичным, возросшие масштабы воздействия на атмосферу, гидросферу, литосферу,

		площадей, совершенствование агроиндустрии.	биосферу; рост масштабов потребления природных ресурсов и загрязнения среды.
6. Эпоха развития индустриального общества; ресурсные и национальные конфликты; современный этап научно-технической революции (НТР).	С середины XX в.	Техногенез, коренные изменения в технической базе производства; резкий скачок численности населения; резкие сдвиги в системе «общество - природная среда».	Гигантские масштабы воздействия человеческого общества на все компоненты природной среды; истощение ресурсов, глобальное загрязнение планеты; угроза глобального экологического кризиса; растущая угроза для жизни и здоровья людей.

**Загрязнение природной среды** стало одной из основных проблем человечества еще в середине XX в.

Источники загрязнения: промышленные предприятия,  
автотранспорт,  
сельское хозяйство,  
бытовой мусор.

Особенно большой вред природе наносит нефтяное загрязнение. В Мировой океан ежегодно попадает 304 млн. т нефти. Наиболее велико нефтяное загрязнение Северного, Средиземного, Карибского морей, Персидского, Мексиканского заливов. В теплых водах тропических морей естественное разложение нефтяной пленки происходит значительно быстрее, чем в холодных северных морях.



Загрязнение атмосферы происходит прежде всего в результате сгорания минерального топлива. Главные загрязнители атмосферы - оксиды углерода, серы и азота. Ежегодное поступление в атмосферу **сернистого газа** оценивается в 100-150 млн.т. (с его выбросами связано образование **кислотных осадков**, которые наносят большой вред растительности, животному миру, здоровью человека, разрушают технические сооружения, памятники архитектуры).

К этому времени экологическая проблема поставила человечество на грань глобального экологического кризиса. Многие специалисты отводят человечеству до его наступления 20-25 лет....

В этой связи особенно актуальным стал вопрос выбора дальнейшего пути развития: быть ли человечеству по-прежнему ориентированным на безграничный рост производства, или этот рост должен быть согласован с реальными возможностями природной среды и человеческого организма.

Это нашло отражение в проведенной конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, июнь 1992 г.).

Основные документы, принятые на конференции:

- Повестка дня XXI века.
- Программа действий ООН.
- Декларация по окружающей среде и развитию.
- Заявление о принципах в отношении лесов.
- Рамочная конвенция об изменении климата под влиянием газов, вызывающих парниковый эффект.
- Конвенция о сохранении биологического разнообразия.

В центре внимания этих документов оказалась концепция **«устойчивого развития»** – такая модель развития, которая бы отвечала потребностям ныне живущих людей, не лишая в то же время будущие поколения возможности удовлетворять свои потребности. Однако скептики считают, что концепция устойчивого развития может лишь на несколько лет отсрочить наступление глобального экологического кризиса (но не предотвратить его).

Эти проблемы не возникли неожиданно. Человечество проделало долгий путь, исполненный проб и ошибок, постоянно усиливая своё воздействие на среду своего обитания (таблица 1).

Природная среда существует на Земле почти 4 миллиарда лет. Большую часть этого времени она прекрасно обходилась без человека. Однако существование человека вне природы немислимо. Сейчас в природе существует множество очень сложно устроенных экосистем. Их невозможно разгадать. Но их можно уничтожить...

## **1.2. Демографический взрыв как социально-экологическая проблема**

Человечеству потребовалось более 500 тысяч лет, чтобы его численность возросла от нескольких сотен тысяч до 1 миллиарда (в 1830 году). Но оказалось достаточным лишь 50 лет (с 1920 по 1970 г.), чтобы численность населения Земли удвоилась: от 1,8 до 3,6 млрд. человек. В 2000 году на Земле проживало уже более 6 млрд. человек, в 2050 году ожидается 8-12 млрд.

Быстрый рост численности населения провоцирует обострение экологических и социальных проблем - таких, как дефицит продовольствия, возникновение и распространение эпидемий инфекционных заболеваний, межэтнические, религиозные, кастовые и другие социальные конфликты, возникающие вследствие ужесточения конкуренции за «жизненное пространство», территории и расположенные там ресурсы, усугубляющееся отставание в уровне культурного развития некоторых стран. К негативным последствиям роста численности населения Земли следует отнести также безудержный рост материального потребления, рост городских агломераций, загрязнение природной среды, снижение уровня жизни, изменение структуры населения и его скупенность.

Еще в 1798 году англиканский священник Томас Мальтус утверждал, что численность жителей планеты возрастает в геометрической прогрессии, в то время как ресурсы питания могут увеличиваться лишь по линейному закону из-за ограниченной площади земель, пригодных для сельского хозяйства.

К началу неолита население Земли едва достигало	10 млн. чел.
К концу неолита (3000 лет до н.э.) - - - - -	50 млн. чел.
К началу нашей эры - - - - -	230 млн. чел.
В 1600 г. - - - - -	480 млн. чел.
В 1830 г. - - - - -	1 млрд. чел.
В 1930 г. - - - - -	2 млрд. чел.
В 1960 г. - - - - -	3 млрд. чел.
В 1975 г. - - - - -	4 млрд. чел.
В 1987 г. - - - - -	5 млрд. чел.
В 2000 г. - - - - -	6 млрд. чел.
В 2011 г. - - - - -	7 млрд. чел.
К 2060 г. (прогноз) - - - - -	10 млрд. чел.

Однако по ресурсной модели мировой системы население Земли не должно превышать 7-7,5 млрд. чел.

По Мальтусу, войны, эпидемии и прочие катаклизмы являются в некоторой мере благом, т.к. лишь они могут ограничить рост населения планеты и не дать человечеству задохнуться от собственного количества.

С 1960-х годов рождаемость в мире упала вдвое. Более того, по мере развития экономики страны Азии, Африки и Латинской Америки будут все больше следовать примеру Европы, где рождаемость установилась на уровне менее двух детей на одну женщину. В результате после пика на отметке 7,5 млрд. в середине XXI века население мира начнет сокращаться впервые со времен крупнейшей средневековой эпидемии чумы (“черной смерти”). По некоторым оценкам, людей станет вдвое меньше в течение следующих 150 лет.

Уже в более чем 60 странах рождаемость столь низка, что не обеспечивает поддержания численности населения на нынешнем уровне. По мнению экспертов, в мире установится средний показатель рождаемости на уровне 1,85 ребенка на одну женщину. Это явно недостаточно даже для простого воспроизводства населения, на что имеется ряд причин.

1. В современных городах дети становятся все более дорогим бременем.

2. В современном обществе уже нет нужды в детях как в рабочей силе, как было прежде.
3. Эмансипация женщин. (Даже женщины Бангладеш сейчас имеют в среднем всего по 3,3 ребенка, Вьетнама - по 2,3).

В развитых странах рождаемость упала до очень низкого уровня:

в Италии и Испании - 1,2

в Германии и Японии - 1,4

в Великобритании - 1,64

во Франции - 1,85

в США - 2,1

в России (для сравнения) - 1,2.

В Африке рождаемость снижается по мере того, как люди перестают обзаводиться большими семьями, + СПИД, который на большей части черной Африки уже сократил более чем на 10 лет ожидаемую продолжительность жизни.

Китайская государственная программа планирования семьи была самой жесткой и даже деспотичной. ("Одна семья - один ребенок"). Но и самой успешной. Она сильно ограничила рост населения. Однако в результате этой успешной демографической политики к 2040 году около 70% китайского населения будут пенсионерами...

Западноевропейские страны с их очень низкой рождаемостью и стареющим населением могут себе позволить принимать миллионы иммигрантов со всего мира. Временных рабочих принимают Великобритания, Франция, Германия, Италия, Кувейт, Объединенные Арабские Эмираты, Япония и др.

Считается, что рекорд по перенаселению принадлежит Египту, где 78,8 млн. человек живут на площади 30 000 км<sup>2</sup> - в основном в пригодной для жизни долине Нила (остальная часть страны - почти необитаемая пустыня). Это соответствует реальной плотности населения 2626 чел/км<sup>2</sup>. Нидерланды, Япония, Индонезия, Бангладеш также относятся к странам с очень высокой плотностью населения (более 300 жителей на 1 км<sup>2</sup>).

Считается, что климатические зоны, где средняя температура ниже  $-2^{\circ}\text{C}$ , а высота над уровнем моря превышает 2000 метров, непригодны для жизни людей. За все прошедшие тысячелетия человечество так и не сумело по-настоящему адаптироваться к жизни в подобных экстремальных условиях (если не считать небольших групп северных и горных народов, вытесненных в неудобные районы более удачливыми племенами). Поэтому, если оценивать «эффективную территорию», т.е. ту ее часть, которая лежит вне экстремальных пространств и пригодна для нормальной хозяйственной деятельности, то размеры крупнейших стран мира представляются в ином свете. Достаточно сравнить следующие таблицы, чтобы оценить жизненное пространство, вмещающее население ряда стран мира.

Таблица 2

Размеры стран

№№	Страна	Территория, млн. км <sup>2</sup>
1.	Россия	17,1
2.	Канада	10,0
3.	Китай	9,6
4.	США	9,4
5.	Бразилия	8,5
6.	Австралия	7,7
7.	Индия	3,3

Таблица 3

Страны, обладающие наибольшей эффективной территорией

№№	Страна	Эффективная территория, млн. км <sup>2</sup>
1.	Бразилия	8,05
2.	США	8,00
3.	Австралия	7,68
4.	Китай	5,95
5.	Россия	5,51
6.	Канада	3,64
7.	Индия	2,90

Таблица 4

## Численность населения

№№	Страна	Население, млн. чел (2012 г.)
1.	Китай	1354
2.	Индия	1225
3.	США	314
4.	Индонезия	238
5.	Бразилия	197
6.	Пакистан	177
7.	Нигерия	166
8.	Бангладеш	152
9.	Россия	143

Таблица 5

## Прогноз численности населения на 2050 год

№№	Страна	Население, млн. чел.
1.	Индия	1700
2.	Китай	1400
3.	США	400
4.	Нигерия	340
...	....	....
14.	Россия	122*

Пессимистические прогнозы ученых служат предостережением человеческому обществу. Человек не находится на пути к вымиранию, он может приспособиться к условиям среды, однако приспособление это станет началом настоящей трагедии. В процессе адаптации человечество будет приспосабливаться к ухудшающимся условиям, не отдавая себе отчета в том, что ребенок, родившийся в подобных условиях, не имеет возможности полно-

---

\* По другим прогнозам население России в 2050 году может составить 101 млн. чел.

стью развивать свои физические и умственные способности. Необходимо заняться этой проблемой не только потому, что человечеству угрожает вымирание, а потому, что если оно не осознает воздействия, оказываемого на организм средой, то может произойти что-то хуже, чем вымирание рода человеческого, - прогрессивная деградация самой сути жизни.

### 1.3. Социально-экологические проблемы России

Россия относится к числу наиболее экологически неблагополучных стран мира.\* Природные экосистемы здесь уже значительно угнетены, и лишь обширность территории, 1/3 которой еще не затронута хозяйственной деятельностью, спасает российскую природу от полной деградации. Ущерб от экологических бедствий, прямо и косвенно воздействующих на жизнь и здоровье населения, в 1993 году составил около 36% ВВП. Неблагоприятная экологическая ситуация в России является результатом длительного доминирования в народном хозяйстве природоемких отраслей, преобладания ресурсо- и энергоемких технологий в производстве, сырьевой ориентации экспорта,\*\* отсталых методов природопользования, несовершенной природоохранной политики.

В последние годы экологическая ситуация в России продолжает ухудшаться, несмотря на связанное с падением производства некоторое сокращение нагрузки на природу со стороны промышленности.

Основными причинами этого являются:

- дезорганизация экономики в 1990-х годах,
- разрыв рациональных хозяйственных связей,
- финансовые трудности предприятий, ограничивающие возможности выполнения природоохранных мероприятий,

---

\* По данным ученых Йельского и Колумбийского университетов к самым экологическим странам мира относятся: 1. Финляндия, 2. Норвегия, 3. Швеция, 4. Канада, 5. Швейцария, 6. Уругвай, ... 52. Белоруссия, ... 74. Россия.

\*\*Доля России в мировой экономике 0,3% (в основном это нефть и газ).

- слом старого экономического механизма и отсутствие отлаженного нового, который смог бы применить рыночные стимулы к природоохранным мероприятиям,
- сокращение финансирования природовосстановительных мероприятий.

Потребность России в инвестициях «в экологию», по оценкам западных экспертов, составляет до 2005 г. 350 млрд. долл. В развитых странах инвестиции «в экологию» ежегодно составляют 3-4 % от ВВП.

В России в 1996 г. этот показатель составлял 0,5%. Федеральным бюджетом в 1997 году на экологические программы было выделено лишь 6% от необходимых средств. В случае ожидаемого экономического подъема экологические проблемы в России могут стать еще более острыми и трудноразрешимыми.

Проводимые в стране процессы экономической либерализации, к сожалению, привели пока лишь к расхищению природного и экономического потенциала страны. В данной ситуации должны быть приняты меры чрезвычайного характера.

По данным Института США и Канады, основной ущерб, который наносится хозяйству России в результате ухудшения состояния природной среды, включает в себя несколько аспектов:

- 1) разрушение "человеческого капитала" страны (ухудшение здоровья населения, снижение продолжительности жизни, увеличение смертности). 20-50% продуктов питания содержат ядохимикаты, нитраты, тяжелые металлы в концентрациях, опасных для здоровья. 15% территории России с населением около 30 млн. чел. относится к территориям с особо неблагоприятными экологическими условиями;
- 2) истощение ресурсной базы российской экономики. 75% поверхностных вод потеряли питьевое значение, около 30% подземных вод опасно загрязнены. 250 тыс. га земель занято складированием 5 млрд. т отходов. Радиоактивное загрязнение выводит из хозяйственного оборота значительные территории;



- 3) экологическая деградация связана и с угрозой для международного положения России. Экологическая угроза носит трансграничный характер.

Под угрозой находятся богатейшие природные ресурсы, имеющие мировое значение.

Необходимость смены техногенного развития на "устойчивое" очевидна. Без "экологизации" оздоровление экономики и дальнейший экономический рост невозможен. Однако существуют три ограничения техногенного развития:

- 1) *экологическое*, которое обусловлено истощением и ухудшением природных ресурсов, загрязнением природной среды;
- 2) *экономическое*, связанное с растущей диспропорцией между вкладываемыми в использование и добычу природных ресурсов средствами и получаемыми результатами. С каждым годом эксплуатация природных ресурсов требует все больше удельных затрат на единицу продукции;
- 3) *социальное*, связанное с заболеваемостью населения, миграционными проблемами, которые вызываются деградацией природной среды.

Основные пути решения проблем экологизации экономического развития (и формирования устойчивого типа экономического развития):

- 1) структурная перестройка экономики, изменение сырьевой ориентации экспорта;
- 2) разработка и применение природоохраняющих или безотходных технологий, замкнутых циклов производства, рациональное (продуманное) размещение «грязных» производств;
- 3) прямые природоохранные мероприятия: строительство очистных сооружений, фильтров, создание охраняемых территорий, рекультивация.

Принципиальным для решения проблем формирования устойчивого типа развития является вопрос о механизмах реализации экологической политики. Существует два возможных механизма экологического регулирования:

- 1) прямое регулирование с помощью административно-законодательных рычагов:
  - нормативно-правовые меры,
  - административно-контрольные меры,
  - судебные преследования,
  - административные санкции вплоть до закрытия предприятий;
  
- 2) экономическое регулирование с помощью экономических рычагов:
  - налоги,
  - платежи за пользование ресурсами,
  - платежи за загрязнение природной среды,
  - субсидии, займы, залоговые вложения и
  - страхование на случай непредвиденных экологических ситуаций.

Административные меры имеют ряд существенных недостатков. Главный из них - уравнивание природоохранных задач для всех предприятий. Другой связан с тем, что административный контроль учитывает результаты природоохранной деятельности, а не ее саму. Кроме того, административно-контрольные меры требуют вложения значительных средств и таким образом влияют на конкурентоспособность продукции предприятий.

На первый взгляд кажется, что экономические рычаги в большей степени соответствуют рыночной экономике. Однако применение этих рычагов в странах рыночной экономики пока остается лишь дополнением к нормативно-правовым подходам к экологическому регулированию. Причина этого кроется в том, что государство выступает гарантом национальных экологических про-

грамм. Такая роль государства определяет опору на административные меры при реализации этих программ.

Однако командно-административный подход абсолютно необходим в отношении некоторых наиболее опасных видов загрязнения природной среды.

Для России переход к устойчивому развитию осложняется трудностями переходного периода - сломом административно командной системы, тяжелым положением в экономике, социальными проблемами.

Административно - командная система бывшего СССР привела страну на грань экологической катастрофы. Тем не менее, к 90-м годам в стране была создана нормативно-правовая база решения природоохранных проблем и система государственного управления охраной природной среды.

Переход к рынку предполагает применение экономических рычагов охраны природы. В России с начала 90-х годов применяются платежи за загрязнение природной среды, платежи за природные ресурсы, экологическое страхование, создаются специализированные экологические банки, стал формироваться рынок экологических работ и услуг. Это вселяет оптимизм.

Однако не стоит забывать, что России не удавалось избегать последствий мировых финансово-экономических кризисов, что у страны всегда был выбор - между плохим и худшим...

## **2. ВЛИЯНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА НА БИОСФЕРУ И ЛАНДШАФТЫ ЗЕМЛИ**

### **2.1. Человек и биосфера: реалии и перспективы**

Вследствие деятельности человека величина экосистемной продуктивности углерода (или степени разомкнутости его баланса в экосистеме) возрастает и начинает оказывать решающее влияние на глобальные геоэкологические процессы.

Расчеты по одной из моделей современного цикла углерода для суши показали, что при глобальной чистой первичной продукции экосистем суши 60,6 млрд. т углерода в год экосистемная продукция составила 2,4 млрд. т углерода (4% первичной продукции). К 2050 году ожидается, что из-за изменения климата чистая первичная продукция увеличится до 82,5 млрд.т в год при экосистемной продукции 8,1 млрд.т. Таким образом, степень разомкнутости увеличится до 10%, что указывает на прогрессирующее неблагополучие экосферы.

Основой жизнеобеспечения на Земле является фотосинтез, а его результат – биологическая продукция является важнейшим возобновимым ресурсом. Эти 220 млрд.т органического вещества в год являются главнейшим возобновимым ресурсом экосферы, обеспечивающим сельское, лесное, рыбное хозяйство и другие секторы экономики, связанные с использованием возобновимых природных ресурсов. Еще более важна роль биологической продукции и биоты в целом в обеспечении устойчивого функционирования экосферы.

Антропогенные воздействия, преобразующие ландшафты, обычно приводят к снижению биопродуктивности. Земледелие в мире использует 15 млн.км<sup>2</sup> земли, где выращивается примерно 2500 млн.т сельскохозяйственных продуктов (в сухом весе). При таком соотношении средняя урожайность составляет 17 ц/га.

В глобальном гидрологическом цикле роль биоты представляется не менее значимой. Так как живое вещество примерно на

90% состоит из воды, то ежегодно биота связывает во вновь фотосинтезированном органическом веществе 60 млрд.т углерода и около 500 км<sup>3</sup> воды. В процессе синтеза органического вещества растительность пропускает через себя на два порядка больше воды, чем то, которое в итоге оказалось связанным в органическом веществе. Эта вода забирается растениями из почвенной влаги, участвует в функционировании растений и посредством транспирации поступает в атмосферу. Таким путем в биологическом звене глобального круговорота воды участвует около 30000 км<sup>3</sup> воды в год. Это около 25% суммарного количества осадков, выпадающих на поверхность суши.

По законам биосферного круговорота вид-монополист не может потреблять более 1% продукции биоты. Человек же как биологический вид, находящийся на вершине экологической пирамиды, уже сейчас потребляет от 7 до 10% продукции всей биоты и до 40% наземной биоты.

Очевидно, что потребление первичной биологической продукции человеком превосходит все мыслимые пределы. При дальнейшем росте населения мира его потребности можно будет удовлетворить только за счет потребностей других живых организмов, что неизбежно приведет к катастрофической деградации биосферы.

К настоящему времени деятельность человека привела к значительному преобразованию ландшафтов Земли. Огромные массивы земель (в прошлом степи, саванны, леса,...) были распаханы. Многие безлесные типы ландшафтов подверглись глубоким преобразованиям под влиянием продолжительного выпаса скота или антропогенных пожаров. Большие площади лесов вырублены, часть первичных лесов заменена вторичными. Многие ландшафты субэкваториального, тропического и субтропического поясов преобразованы до неузнаваемости – сейчас трудно установить, какими они были до начала антропогенного воздействия. Орошение и осушение земель коренным образом преобразовали аридные и переувлажненные территории. Населенные пункты, дороги, промышленные предприятия, карьеры, рудничные от-

валы, земли со смытой почвой лишь дополняют этот печальный список.

На 20-30% площади суши человек преобразовал ландшафты практически полностью. На территориях с высокой плотностью населения естественные экосистемы почти не сохранились, они на 40-80% заняты сельскохозяйственными землями, населенными пунктами, дорогами, промышленными сооружениями и т.п. На остальной части встречаются вторичные или специально выращиваемые леса, деградировавшие земли и водохозяйственные системы. При этом внешне такие территории могут выглядеть весьма благополучно (как в США или Западной Европе), но фактически представляют собой области дестабилизации экосферы.

Общей особенностью ландшафтов мира является ухудшение их состояния, что выражается в снижении их естественной биологической продуктивности. При этом главными процессами являются – **обезлесение** в сравнительно влажных ландшафтах и опустынивание в относительно сухих ландшафтах.

В результате своей деятельности человек уничтожил не менее 10 млн. км<sup>2</sup> лесов, содержащих 36% фитомассы суши. Основной причиной уничтожения лесов была потребность увеличить площади пашни и пастбища из-за роста численности населения.

В лесах умеренного пояса наибольшие проблемы встречаются в Российской Федерации. Россия отличается наибольшей площадью лесов на Земле (7,7 млн.км<sup>2</sup>, что составляет 46% всех нетропических лесов мира). В целом по стране площадь лесов сокращается. Во многих регионах России первичные леса заменены вторичными. Часть лесов страдает от кислотных осадков, леса несут большие потери от пожаров и вредителей (до 1 млн. га в год).

Не менее значимой проблемой является **опустынивание**. Это деградация земель в засушливых районах, которая происходит вследствие различных факторов, включая колебания климата и деятельность человека.

В соответствии с климатическими условиями пустыни должны занимать в мире площадь около 48 млн.км<sup>2</sup> (включая ледяные

пустыни). Фактически их площадь достигает 57 млн.км<sup>2</sup>. Разность между этими показателями – 9 млн.км<sup>2</sup>, представляют антропогенные пустыни. Опустыниванию различной степени подвержены ещё 25 млн.км<sup>2</sup>.

Около 75% аридных территорий Африки и Северной Америки подвержены опустыниванию. Мировые экономические потери от опустынивания оцениваются в 42 миллиарда долларов ежегодно. В России опустыниванию подвержены территории, расположенные в основном в бассейне Каспийского моря (особенно в Калмыкии).

Признаками опустынивания являются:

- сокращение степени покрытости почвы растительностью;
- увеличение отражательной способности (альбедо) поверхности почвы;
- значительная потеря многолетних растений, особенно деревьев и кустарников;
- деградация и эрозия почвы;
- наступание песков и засоление почв.

Все эти природные процессы типичны для аридных ландшафтов и регулируются естественным образом. Но когда они взаимосвязаны с действиями человека, многие изменения становятся необратимыми.

Обычно опустынивание развивается вследствие неблагоприятного сочетания естественных и социально-экономических факторов. Так во второй половине XX века в Сахеле (обширная территория к югу от Сахары) количество населения и скота превысило потенциальную емкость этой территории. В 1968 году там началась 20-летняя засуха (период с пониженным количеством осадков). Это привело к снижению продуктивности полей и пастбищ, высыханию колодцев, уменьшению речного стока, падению уровня озера Чад и другим катастрофическим последствиям. Только во время первой волны засухи (1968-1973 гг.) от голода погибло более 250 тыс. жителей и 40% скота. В Мали и Мавритании погибло более 90% скота.

Неприятная агроклиматическая особенность Сахеля состоит в том, что как влажные, так и сухие годы обычно складываются в серии лет, образуя засушливые или влажные периоды. Земледельцы и скотоводы обычно располагают опытом выживания в пределах одного сухого года, но они не в состоянии пережить серию засушливых лет. Это приводит к катастрофе.

Сахель – лишь типичный и наиболее известный пример. Процессы опустынивания во многом схожи во всех аридных районах мира. Эффективная борьба с опустыниванием должна основываться на глубоком понимании системы взаимодействующих естественных и социально-экономических факторов, на стратегии социально-экономического преобразования стран, страдающих от опустынивания.

В последние годы весьма остро обозначилась **проблема сохранения биологического разнообразия Земли**. Она стала привлекать внимание не только специалистов-биологов, но и экономистов, политиков, общественность в связи с очевидной угрозой антропогенной деградации биоразнообразия, намного превышающей темпы нормальной, естественной деградации.

За последние 500 млн. лет на Земле было пять периодов массового исчезновения видов. Из них последний был примерно 65 млн. лет назад. Для восстановления биологического богатства каждый раз необходимо было примерно 10 млн. лет. В настоящее время вследствие деятельности человека имеется реальная опасность ещё одного периода массового сокращения биоразнообразия, но со скоростью, значительно превышающей как скорость в предшествующие периоды массового уничтожения, так и современную естественную скорость уничтожения и замещения видов.

Перед угрозой уничтожения стоят более чем 30000 видов животных и растений. Скорость исчезновения видов млекопитающих в прошлом столетии в 40 раз превышала максимальные скорости, зафиксированные в геологическом прошлом. За последние 400 лет исчезли 484 вида животных и 654 вида растений.

Причины современного ускоренного снижения биологического разнообразия:



- быстрый рост населения и экономического развития, вносящий огромные изменения в условия жизни всех организмов и экосистем Земли;
- не принимаются во внимание долговременные последствия действий, разрушающих условия существования живых организмов, эксплуатирующих природные ресурсы и интродуцирующих неместные виды;
- рыночная экономика не в состоянии оценить истинную стоимость биоразнообразия и его потерь;
- увеличение миграции людей, рост международной торговли и туризма;
- усиливающееся и распространяющееся загрязнение природных вод, почвы и воздуха.

За последние 400 лет основными непосредственными причинами исчезновения видов животных были:

- 1) интродукция новых видов, сопровождавшаяся вытеснением или истреблением местных видов (39% всех потерянных видов животных);
- 2) разрушение условий существования – таких, как потеря территорий, заселенных животными, и их деградация, фрагментация, усиление краевого эффекта (36% от всех потерянных видов);
- 3) неконтролируемая охота (23%);
- 4) другие причины (2%).

В настоящее время существует несколько объективных причин необходимости сохранения генетического разнообразия:

- этическая: все виды (какими бы вредными или неприятными они не были) имеют право на существование;
- наслаждение природой, ее красотой и разнообразием имеет высочайшую ценность, которая не может быть выражена в количественных показателях;

- разнообразие – это основа эволюции жизненных форм; снижение видового и генетического разнообразия подрывает дальнейшее совершенствование форм жизни на Земле;
- существует серьёзная экономическая целесообразность сохранения биоразнообразия: во-первых, дикая живая природа – источник селекции домашних растений и животных, генетический резервуар, необходимый для обновления и поддержания устойчивости сортов; во-вторых, дикая природа – источник лекарств (от 25 до 40% лекарств содержат естественные биологические компоненты).

Наибольшим видовым разнообразием отличаются следующие ландшафты (в убывающем порядке).

1. Влажные экваториальные леса.
2. Коралловые рифы.
3. Сухие тропические леса.
4. Влажные леса умеренного пояса.
5. Океанические острова.
6. Ландшафты средиземноморского типа.
7. Саванновые и степные ландшафты.

## **2.2. Заповедное дело и проблемы природопользования**

История территориальной охраны природы насчитывает много веков. Человек стихийно, для удовлетворения каких-либо интересов оберегал природные ценности. Известно множество форм «празаповедников»:

- для охраны охотничьих животных (заказники, зверинцы);
- для охраны растений (припоселковые кедровники);
- участки ландшафтов (религиозные, культовые участки - «священные рощи», культовые камни и т.п.).

Первый в мире национальный парк - Йеллоустонский, был образован в США в 1872 году. Первый российский государственный заповедник - Баргузинский, возник в 1916 году на Байкале.

Заповедное дело в России развивалось непросто. Известны печальные страницы в этой истории. Это роковые даты в отечественной истории заповедного дела.

К концу 40-х годов XX века в СССР насчитывалось около 150 государственных заповедников. Они пользовались популярностью в стране и находились на подъеме. В 1951 году вышло постановление за подписью И.В.Сталина, буквально разгромившее заповедную систему. В РФ из 45 заповедников, за которыми были закреплены миллионы гектаров различных угодий, оставили только 17, общей площадью 800 тыс. га.

Это меньше, чем площадь одного Сихотэ-Алинского заповедника, занимавшего до реорганизации 1 800 тыс. га. Были закрыты заповедники Алтайский, Башкирский, Жигулевский, Кондососьвинский, Кроноцкий, Лапландский, Саянский и ряд других.

К концу 1960-х годов заповедники стали постепенно оправляться от разгрома. Были восстановлены некоторые из закрытых, организовывались новые. Правда, выглядели они довольно потрепанными от грубой лесоэксплуатации.

Но в 1961 году последовало новое правительственное постановление, подписанное Н.С.Хрущевым. Теперь Россия потеряла 16 заповедников, девять были преобразованы в филиалы, у восьми урезана площадь. Вновь пострадали некоторые из старейших заповедников - Алтайский, Жигулевский, Кроноцкий. Примечательно, что среди пострадавших преобладали лесные заповедники. (Очевидна ведомственная заинтересованность).

В настоящее время, в соответствии с законом, «особо охраняемые территории - участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны».

Особо охраняемые природные территории относятся к объектам общенационального достояния.

Статья 2 Закона устанавливает категории и виды особо охраняемых природных территорий (ООПТ) России:

- государственные природные заповедники, в том числе биосферные;
- национальные парки;
- природные парки;
- государственные природные заказники;
- памятники природы;
- дендрологические парки и ботанические сады;
- лечебно-оздоровительные местности и курорты.

Решениями федеральных и местных органов власти могут устанавливаться и иные категории охраняемых природных территорий:

- зеленые зоны;
- городские леса и парки;
- памятники садово-паркового искусства;
- охраняемые береговые линии;
- охраняемые речные системы;
- охраняемые природные ландшафты;
- биологические станции;
- микрозаповедники и др.

Разумеется, статья 2 Закона нуждается в совершенствовании. Во-первых, число категорий охраняемых природных территорий недостаточно и не отвечает потребностям современной охраны природы. Во-вторых, не проведена четкая граница между «особо охраняемыми» и «просто охраняемыми» природными территориями. Статус и состояние охраны большинства имеющихся природных заказников не дают оснований относить их к числу «особо». То же самое можно сказать и о большинстве памятников природы. В-третьих, в состав ООПТ безо всякого основания

зачислены лечебно-оздоровительные местности и курорты. Для них необходима собственная правовая основа.

### **2.3. Глобальный экологический кризис: миф или реальность?**

В настоящее время широкое распространение получила точка зрения ученых, считающих, что наступление глобального экологического кризиса неизбежно уже в середине XXI века. Именно к этому времени на Земле будут вырублены все коренные леса, а концентрация парниковых газов в атмосфере достигнет критического уровня, и последующее потепление климата потянет за собой шлейф известных проблем.

В то же время ученые оценивают ситуацию весьма неоднозначно. Одни считают глобальную экологическую катастрофу уже свершившимся фактом, другие утверждают, что это пока еще только кризис, третьи оценивают ситуацию как обычные периодические изменения среды с локальными кризисами и катастрофами.

Однако все эти точки зрения касаются взаимоотношения человеческой деятельности с двумя замкнутыми круговоротами вещества, энергии и информации: малым (биосферным) - с циклами от дней до тысяч лет и большим (геологическим) - с циклами в миллионы лет.

Человек как биологический вид является составной частью биосферного круговорота, в котором обязательно должен выполняться закон единства организма и природной среды.

С возникновением цивилизации, 10-15 тысяч лет назад (особенно с переходом ее в индустриальную фазу) человек в процессе своей техногенной деятельности разорвал оба замкнутых круговорота. Он превратил элементы биосферного круговорота в так называемые возобновимые ресурсы, а элементы “былых биосфер” земной коры - в полезные ископаемые и невозобновимые ресурсы.

Эти ресурсы энергии в виде ископаемого топлива и вещества в виде металлов и строительных материалов пошли на обустрой-

ство искусственных конструкций цивилизации: городов, агроландшафтов, средств коммуникаций. Площадь техносферы уже превысила 15% поверхности суши. Цена научно-технического прогресса оказалась слишком высокой - это деградация биосферы.

В чем же проявляются современные признаки (параметры) глобального экологического кризиса? Их можно разделить на три группы: 1) техногенная; 2) популяционная; 3) социально-экономическая.

К техногенной группе относятся изменения химического состава природной среды и самой биоты. Прежде всего, речь идет об изменении газового состава атмосферы по мере ее насыщения углекислым газом, сернистыми соединениями, закисью азота, метаном и другими парниковыми газами. Как следствие - парниковый эффект (на 80% за счет упомянутых газов, 20% - из-за вырубки лесов, поглотителей CO<sub>2</sub>) и потепление климата со скоростью, на порядок большей естественных колебаний. К такой скорости существующие почвенно-растительные зоны не адаптированы. А еще - разрушение озонового экрана, кислотные осадки и т.д.

Изменение химического состава самой биоты идет несколькими направлениями, главные из которых - металлизация, хемотоксикация и радиотоксикация биосферы.

Сейчас на каждом километре жилой суши объем перемещенного из недр железа достигает 270 тонн. Тяжелые металлы (особенно канцерогенные - свинец, кадмий, ртуть, медь) оказывают разрушительное воздействие на большинство организмов.

Загрязнением тяжелыми металлами считается избыточное накопление в воде, воздухе, почве группы экотоксичных химических элементов, в которую обычно включаются свинец, медь, цинк, кадмий, хром, никель, кобальт, сурьма, олово, висмут, ртуть, молибден, ванадий, марганец, титан, вольфрам. Нередко к ним присоединяются «нетяжелые» металлы и некоторые металлоиды - беррилий, стронций, галлий, германий, мышьяк, селен, бор. К тяжелым металлам условно относят химические элементы с атомной массой свыше 50, обладающие свойствами металлов или металлоидов.

Токсические вещества малых концентраций многих элементов усугубляются их способностью к аккумуляции в живых организмах. Главная опасность тяжелых металлов заключается чаще не в непосредственном отравляющем действии, а в том, что они способны постепенно концентрироваться в пищевых цепочках экосистем. По правилу трофической пирамиды органическое вещество каждого последующего звена пищевой цепи прогрессивно уменьшается в объеме, количество же поглощенных тяжелых металлов сохраняется, то есть концентрация их последовательно возрастает. Начало этого процесса обычно связано с загрязнением почв, куда тяжелые металлы поступают в основном с аэротехногенными выпадениями, листовым опадом, отмершей корневой системой и т.д.

Помимо прямого токсического воздействия, для многих тяжелых металлов характерны отдаленные эффекты токсичности, затрагивающие такие важнейшие функции живых организмов, как воспроизводство и биопродуктивность. Тем самым загрязнение среды обитания тяжелыми металлами создает угрозу не только для отдельных организмов, но и для целых поколений и популяций. В отличие от многих других загрязняющих веществ (нефтепродуктов, пестицидов и других) они не разрушаются и не преобразуются. В природе в процессах миграции меняются лишь формы их нахождения и концентрации. Кроме того, для многих тяжелых металлов характерен кумулятивный эффект - суммирование вредного действия от отдельных загрязнителей.

Особенно актуальна опасность техногенного загрязнения природной среды тяжелыми металлами в условиях высоких широт, где компоненты среды отличаются низкой устойчивостью и восстановительной способностью.

По степени отрицательного воздействия на почву, растения, животных и людей тяжелые металлы подразделяются согласно ГОСТ 17.4.02-83 на три класса опасности.

1-й класс (высоко опасные) - Zn, As, Cd, Hg, Pb, F, Se.

2-й класс (умеренно опасные) - Cr, B, Co, Ni, Cu, Mo, Sb.

3-й класс (мало опасные) - V, Mn, W, Sr, Ba.

Еще большее воздействие на живое оказывают искусственные химические соединения, создаваемые на основе хлора. Таких соединений насчитывается уже более 400 тысяч. Все они легко переносятся по пищевым цепочкам, в конце которых их содержание в тысячи и миллионы раз превышает водный фон.

Популяционная группа признаков глобального экологического кризиса не менее впечатляюща. Благодаря успехам цивилизации, человечество нарушило закон единства организма и природной среды. Одним из результатов явился быстрый рост народонаселения, плавно перешедший в “демографический взрыв”.

Так, почти за весь период своей естественной и социальной истории человечество достигло численности 1 млрд. чел. лишь в 1830 году, а за 170 последующих лет его численность увеличилась более чем в 5 раз (в 2000 г. - более 6 млрд. чел.). В 2011 г. население Земли превысило 7 млрд. чел. К середине XXI века оно достигнет 8-12 млрд. человек.

Экологический аспект этой проблемы вызывает обоснованную тревогу за будущее нашей планеты.

## **2.4. Экологическая ситуация и здоровье населения: эффект бумеранга**

### **2.4.1. Состояние среды и уровень заболеваемости.**

С экологической точки зрения болезнь можно рассматривать как недостаточную адаптацию организма к среде, отрицательную реакцию на ее неблагоприятные воздействия.

По определению Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), здоровье - это не просто отсутствие болезни, а состояние полного физического, психосоматического и социального благополучия.

Имеются данные, что состояние здоровья людей на 50-52% зависит от образа жизни, на 20-25% - от генетических факторов, на 18-20% - от состояния природной среды, и только на 7-12% - от уровня здравоохранения.



С антропогенными факторами связывают появление совершенно новых техногенных болезней. Среди факторов, отрицательно влияющих на здоровье людей, одно их первых мест занимают различные загрязнения. Человеком введено в биосферу только несвойственных ей веществ более 4-х млн. Кроме того, ежегодно в среду поступает еще около тысячи новых веществ.

*Возрастает значимость для здоровья социальных и экономических условий.* Становится очевидным, что можно иметь идеальную в природном и физико-химическом плане среду и в то же время высокую заболеваемость и смертность, что обусловлено неблагоприятной социально-экономической ситуацией. *Неблагоприятная социально-экономическая ситуация действует прежде всего через психологическое состояние и стрессовые явления.*

Таблица 6

Причины преждевременной смертности населения от различных болезней (Прохоров Б.В., 1991)

Болезни	Из них преждевременная смертность за счет, %			
	Образ жизни	Среда	Генетика	Здорово-охранение
Болезни сердца	54	9	25	19
Новообразования	37	34	29	10
Церебровискулярные	50	22	21	7
Дорожно-транспортные	68	18	1	12
Атеросклероз	49	8	25	18
Диабет	26	0	68	6
Цирроз печени	70	9	18	3
Самоубийства	60	35	2	3
Все несчастные случаи	51	31	4	14
В среднем	48	16	25	11

Из таблицы видно, что преждевременная смертность людей на 60-65% связана с неблагоприятными природными или социальными факторами (графы 2,3 табл.).

Зависимость заболеваемости и смертности от состояния среды прослеживается также на примере отдельных государств и регионов. Так, по данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), ежегодно только пестицидами в мире отравляются около 500 тыс. человек, при этом для 5 тыс. человек такие отравления заканчиваются смертью. Особенно страдают от подобных явлений страны «третьего мира», куда пестициды обычно экспортируются из развитых стран. Число жертв от отравлений здесь примерно в 13 раз выше, чем в США.

В России около 50 млн. человек проживает в городах, где уровень загрязнения атмосферного воздуха систематически в 10 и более раз превышает ПДК. В отдельных городах это превышение достигает 50-кратного. Особенно неблагоприятны по состоянию такие города, как Архангельск, Кемерово, Новокузнецк, Березники, Магнитогорск, Нижний Тагил и др. Здесь заболеваемость значительно выше, чем в других более чистых районах и в целом по стране. Например, в Архангельске в 6-7 раз выше средних показателей кожные заболевания. В Кемерово, Мурманске, Мончегорске - в 1,5 - 2 раза - заболевания верхних дыхательных путей.

По данным американских ученых, до 90% всех раковых заболеваний связано с неблагоприятной средой. В Германии доля раковых заболеваний (по отношению к общему их числу) за последние 10 лет увеличилась с 15 до 23% у мужчин и с 17 до 25% у женщин. Заболевания наиболее часты в индустриальных и загрязненных районах (Рур, Саар и др.).

Сильными факторами, влияющими на общую заболеваемость детей, признаются окись углерода и шум. Имеются сведения, что при увеличении содержания CO с 6,5 до 12 ПДК уровень заболеваемости детей увеличивается в 2 раза, а при увеличении территорий с акустическим дискомфортом с 8 до 20% - в 1,4 раза.

Приаралье, относимое к району экологического бедствия, характеризуется крайне высокой заболеваемостью и смертностью. Так, детская смертность в Каракалпакии (Узбекистан) достигает

87 случаев на тысячу родившихся, в то же время в Скандинавских странах этот показатель находится на уровне 7-8, а в Японии равен 5. В СССР в среднем смертность составляла 24-25 случаев на тысячу, сейчас в России она несколько выше.

#### 2.4.2. Вещества и факторы, вызывающие различные группы заболеваний

Вещества, отрицательно действующие на организмы и ведущие к заболеваниям, обычно объединяют в несколько групп. Важнейшие из них:

- 1) **канцерогены** - (лат. канцер - рак, генезис - происхождение) вызывают злокачественные новообразования. В настоящее время известно около 500 таких веществ. К наиболее сильным из них относятся бензо(а)пирен и другие полициклические ароматические углеводороды, а также ультрафиолетовые лучи, рентгеновские лучи, радиоактивные изотопы, эпоксидные смолы, нитриты, нитрозамины, асбест и др.;
- 2) **мутагены** - (лат. мутацио - изменение, перемена) вызывают изменения числа и структуры хромосом. К ним относятся: рентгеновское облучение, гамма-лучи, нейтроны, бензо(а)пирен, колхицин, некоторые вирусы и др.;
- 3) **тератогены** - (греч. терас, тератос - чудовище, урод) вещества, вызывающие пороки индивидуального развития, уродства. Тератогеном может быть практически любой фактор, действие которого превышает оптимальный уровень. Часто в качестве тератогенов выступают мутагены, а также такие загрязнители, как пестициды, удобрения, шум и т.п.

Иногда выделяют также **эмбриогены** (греч. эмбрион - зародыш) - вещества, вызывающие нарушения эмбрионального развития. В качестве эмбриогенов часто выступают тератогены, мутагены и другие вещества (например, алкоголь, наркотики и др.).

В результате деятельности человека появились новые, неизвестные ранее болезни. Такие болезни можно выделять в отдельную группу техногенных. К ним относятся болезни, вызываемые отравлением свинцом («сатуризм»), кадмием («ита-ита»), соединениями ртути («минамата»), и другие.

Таким образом природа наносит человечеству ответный удар.

## 2.5. Проблемы городов и поселений

Интенсивный рост городов и численности городского населения относится к числу наиболее значительных явлений современности. В 1830 году в городах проживало 3% населения Земли (около 30 млн. чел.). В 1960 году этот показатель увеличился до 34% (1 млрд. чел.). В настоящее время доля городского населения мира составляет около 45% (2,5 млрд. чел.). Поскольку темпы роста городского населения близки к 4% в год, то к 2020 году в городах будет проживать уже 60% населения Земли или около 5 млрд. человек (темпы общего прироста населения Земли - около 1,7% в год).

В промышленно развитых странах доля городского населения уже сейчас составляет 80-90%, например:

1. Австрия - 75%
2. Япония - 76%
3. США - 80%
4. Швеция - 83%
5. Германия - 90%
6. (Россия - 75% - для сравнения).

Интенсивно увеличивается количество городов-гигантов. В 1890 г. только в Лондоне проживало около 5 млн. человек. В 1980 г. таких городов было уже 8. В настоящее время - 45.

Увеличивается число городов с населением 10 млн. и более. В 1950 г. таких городов было 3 (Нью-Йорк, Лондон, Шанхай). Сейчас их более 20. В Мехико проживает 15 млн. человек, а по прогнозам к 2020 году население здесь увеличится до 30 млн.

Предположительно к 2020 году под городскими застройками будет находиться около 4% суши, а к 2070 году - около 13% суши, или 20% пригодного для жизни пространства.

Поскольку города становятся основными системами для жизни, очень важно изучение и прогноз их воздействий на человека, на среду и биосферные процессы в целом.

### **Специфика городской среды**

Города нельзя рассматривать как экосистемы. В них отсутствуют основные свойства экосистем: способность к саморегулированию и круговороту веществ. Городские территории настолько специфичны, что их можно рассматривать как аномальные явления. Перечислим важнейшие из присущих им специфических свойств.

1. Город можно рассматривать как своеобразную биогеохимическую провинцию. Для нее характерен аккумуляционный тип потока веществ.
2. Атмосфера городов характеризуется пониженной прозрачностью. В городах выше запыленность атмосферы. Здесь может выпадать от 500 до 1500 кг/м<sup>2</sup> пыли в сутки. (В то же время в сельской местности количество ее не превышает 5-15 кг/м<sup>2</sup> в сутки).
3. Для городов характерно повышенное прогревание воздуха. Их рассматривают как специфические «острова тепла». В средних широтах годовая температура здесь может быть на 1-2<sup>o</sup>C выше, чем в окружающей местности. А в отдельные периоды, при безветренной погоде, в ночные часы здесь может быть теплее, чем за городом на 6-8<sup>o</sup>C.
4. Повышенная запыленность ведет к увеличению числа ядер конденсации влаги. Этот факт является главной причиной большей облачности, дней с туманами и атмосферными осадками.
5. В воздухе городов содержится значительно больше микроорганизмов, ниже самоочищающая способность атмосферы.

6. Очень специфичны влагообороты городов. Природные циклы влагооборотов здесь почти полностью разрушены. На большой территории осадки не проникают в почву. Транспирационный расход влаги незначителен, выпадающие осадки в основном расходуются через поверхностный сток, который в периоды ливней характеризуется высокой интенсивностью и сильной загрязненностью.
7. Городские реки и другие водоемы несут большую нагрузку загрязняющих веществ. Они характеризуются низкой способностью к самоочищению.
8. Города - колоссальный потребитель чистой воды и возврата загрязненной. Масштабы потребления подземных вод обычно не согласуются со скоростью их восстановления. Поэтому под городами и вблизи них образуются аномальные понижения уровней подземных вод на десятки и сотни метров; возможны просадки грунтов, провалы. В то же время уровни воды первого водоносного горизонта, которые обычно не используются для водоснабжения, могут повышаться в результате утечек из водоподводящих и водоотводящих систем.

### **Загрязнение воздуха в городах**

В крупных городах 60-80% загрязнений атмосферного воздуха приходится на автотранспорт. По этой причине основными загрязняющими веществами являются:

- окислы азота
- угарный газ (CO)
- углекислый газ (CO<sub>2</sub>)
- двуокись серы
- металлическая и резиновая пыль
- бензо(а)пирен
- свинец
- пары бензина и другие углеводороды.

В среднем один автомобиль за год выбрасывает около 200 кг окиси углерода, 60 кг окислов азота, 40 кг углеводородов, 3

кг металлической и резиновой пыли, 2 кг двуокиси серы, до 2 кг бензо(а)пирена.

Парк автотранспорта растет так стремительно, что снижение выбросов за счет совершенствования автомобилей и установки на них очистных устройств перекрывается увеличением числа автомобилей.

Из перечисленных загрязнителей наиболее тяжелые отрицательные последствия вызывают: окислы азота, угарный газ, свинец, бензо(а)пирен. Последний является одним из сильнейших канцерогенов, может в течение нескольких месяцев сохраняться в почвах, не теряя своих ядовитых свойств.

### **Смоговые явления в атмосфере городов**

Смог представляет собой результат комплексного действия различных загрязнителей. Первоначально под ним понималась смесь пылевых частиц и капель тумана (от англ. smog - дым, копоть и fog - густой туман). Сейчас этот термин приобрел более широкое значение. Различают три типа смогов.

#### *1. Лондонский (влажный) смог.*

Представляет смесь пылевидных частиц (в основном сажи, золы), тумана и химических загрязнителей (сернистого ангидрида, окиси углерода и др.). Такой смог обычно образуется при температурах около 0°C и безветренной погоде. В подобных условиях становится возможной температурная инверсия: у поверхности земли скапливается слой холодного воздуха, который прикрывается более теплым. Это ведет к застойным явлениям, так как горизонтальный и вертикальный обмен воздуха не происходит. В таких случаях концентрация вредных веществ в приземном слое может быстро достигать опасных для здоровья значений. Поражаются органы дыхания, нарушается кровообращение, учащаются случаи смерти (особенно среди малолетних детей, пожилых и больных людей).

Печальную известность приобрел лондонский смог 1952 года, когда в течение двух недель погибло около 4000 человек.

#### *2. Аляскинский (ледяной) смог.*

Образуется при отрицательных и стабильных температурах и при малом количестве солнечной радиации. Представляет смесь твердых, газообразных (в основном  $\text{SO}_2$ ) веществ и кристаллов льда. Действие его сходно с лондонским смогом.

### 3. Лос-анджелесский (фотохимический) смог.

Это результат вторичного загрязнения воздуха под влиянием фотохимических реакций. Непременное условие для его образования - наличие загрязняющих веществ, температурная инверсия и большое количество солнечной радиации.

Это явление чаще всего типично для субтропиков. Основными исходными химическими компонентами для данного смога являются двуокись азота ( $\text{NO}_2$ ), которая в присутствии ультрафиолетовых солнечных лучей преобразуется в окись азота ( $\text{NO}$ ), и атомарный кислород ( $\text{O}$ ). Этот атомарный кислород вступает в реакцию с кислородом воздуха и образует озон ( $\text{O}_3$ ). Кроме того, атомарный кислород вступает в реакции с углеводородами и образует очень агрессивные загрязняющие вещества.

Основными компонентами для фотохимических реакций являются выхлопные газы автотранспорта и, прежде всего, оксиды азота и углеводороды (они поступают и при испарении бензина).

Меры борьбы с фотохимическим смогом:

- 1) уменьшение выбросов продуктов горения двигателей внутреннего сгорания;
- 2) более полное сжигание топлива;
- 3) установка каталитических преобразователей (обычно платиновых); мероприятия, стимулирующие окисление углеводородов до углекислого газа и воды.

## Пылевые загрязнения

Они также являются в основном продуктом городской среды. Воздух осредненного мирового города имеет концентрацию пыли примерно в 150 раз более высокую, чем воздух над океаном и в 15 раз большую, чем воздух в сельской местности.



Пыль оказывает влияние на органы дыхания, радиационный и тепловой баланс, является ядрами конденсации для осадков, на ее поверхности концентрируются многие вредные вещества.

В этом отношении наиболее опасна для человека и других организмов мелкая пыль. Она обогащена сульфатами, свинцом, мышьяком, кадмием, цинком. Кроме того, пыль обладает значительным накопительным эффектом в атмосфере. На больших высотах (15-30 км) она может удерживаться в атмосфере до 1-2 лет.

### **Шумовые загрязнения**

Шум понижает качество жизни и наносит ущерб здоровью.

Чрезмерный шум вызывает головные боли, бессонницу, повреждение органов слуха, нервные расстройства, сужение кровеносных сосудов, увеличение артериального давления. Он вызывает или усиливает стрессовые явления, стимулирует агрессивность, способствует выделению адреналина в кровь, ведет к сокращению продолжительности жизни.

Шум выступает как фактор беспокойства для животных. Звуковые волны ускоряют также разрушение построек, активизируют оползневые, селевые, лавинные явления в горах.

Шум измеряется в децибелах (дБ). Ниже приведены примеры шумов от различных источников.

<i>Децибелы</i>	<i>Примеры источников шума</i>
10	Шорох листьев, слабый шепот на расстоянии 1 м.
20	Тихий час в помещении.
30	Средний уровень в зрительном зале, тихой комнате.
40	Негромкая музыка. Жилое помещение.
50	Спокойная работа громкоговорителя.
60	Громкий радиоприемник. Магазин во время работы.
70	Работа мотора грузового автомобиля. Салон трамвая во время движения.

80	Шумная улица. Автомобильный гудок.
100	Клепальная машина. Автомобильная сирена.
110	Реактивный двигатель на расстоянии 5 м. Сильные удары грома.
130	Болевой предел. Звук не слышен.

Считается, что шум с силой более 79 дБ при длительном воздействии вызывает повреждение органов слуха. При шуме более 55 дБ снижается продуктивность умственной работы. При 30 дБ и более нарушается сон.

Сильный шум может действовать как физический наркотик и вызывать так называемое «звуковое опьянение». Оно аналогично алкогольному и наркотическому. В этом одна из причин «успеха» современной шумной музыки, действующей аналогично возбуждающей ритмической музыке дикарей.

Существует также понятие «шум информационный». С ним связывается лишняя, не несущая смысловой нагрузки информация.

Уменьшение этого вида загрязнения связано, во-первых, со снижением его уровня, создаваемого теми или иными объектами; во-вторых, с реализацией комплекса мероприятий по шумозащите:

- применение звукопоглощающих материалов (например, в Германии начинают внедрять шумопоглощающий пористый асфальт);
- использование специальных звукопоглощающих или звукоотражающих экранов (стенки различной конструкции, земляные валы, зеленые насаждения и т.п.);
- рациональное размещение объектов (отнесение жилых строений вглубь кварталов, вынос шумных производств за пределы жилых районов).

### **Тепловое загрязнение**

Этот вид загрязнения связан с повышением температуры среды главным образом под влиянием антропогенных факторов. В городской среде тепловое загрязнение пока носит локальный характер. Так называемые «острова тепла» с повышенной температурой на несколько градусов имеют место в крупных городах, внутри производственных комплексов и т.п.

### **Электромагнитное загрязнение**

Этот вид загрязнения - результат изменения электромагнитных свойств среды. Наиболее часто возникает под влиянием линий электропередач, радио и телевидения, работы некоторых промышленных объектов и т.п. Электромагнитное загрязнение сказывается на живых организмах обычно через нарушение работы клеточных и молекулярных биологических структур. Имеются данные о возможности появления катаракты хрусталика глаза под влиянием данного вида загрязнений.

### **Радиоактивное загрязнение**

Это загрязнение вызывается превышением естественного уровня содержания радиоактивных веществ в среде. Обычно устанавливают нормы годовой радиационной нагрузки (облучения).

В России для профессионалов, работающих с радиоактивными веществами, эти нагрузки равны 5 рентгенам (5 бэр) в год. Для населения, проживающего вблизи производств с повышенной радиоактивностью - 0,5 рентген (500 мбэр). Вопрос допустимых нагрузок остается спорным. Многие специалисты считают, что мутагенным эффектом обладает даже природный радиационный фон.

## **Города и здоровье людей**

Повышенное загрязнение среды и другие неблагоприятные факторы предполагают большую вероятность нервных срывов, стрессов и других заболеваний. Имеются данные, что в городах заболеваемость в среднем в два раза выше, чем в сельской местности. Причиной повышенной заболеваемости в городах является также весьма короткий период адаптации людей к их специфическим условиям.

Человек более чем 60 тыс. лет был охотником, около 10 тыс. лет адаптировался к земледелию, и только около 200 лет назад он стал приспосабливаться к городской среде. При современных темпах роста городов люди вынуждены приспосабливаться к городским условиям на протяжении жизни одного поколения.

Трудности адаптации возникают в районах новостроек с их монотонной однообразной архитектурой. Такое явление называется «грусть новых городов» (это чувство похоже на ностальгию). К причинам этого явления следует добавить разобщенность людей, отчуждение их от привычной социально-психологической среды.

## **Города и проблемы катастроф**

Скученность населения в городах имеет следствием большую, чем в сельской местности, гибель людей при катастрофах (землетрясениях, наводнениях и т.п.). Более того, крупные города часто сами провоцируют катастрофические явления сильным влиянием на природную среду.

Так, Москва за период своего существования 130 раз подвергалась стихийным бедствиям, из них наводнения имели место 25 раз, бури и ураганы - более 30 раз. Кремль практически полностью выгорал 12 раз.

Согласно данным Всемирной конференции по катастрофам (Июкогама, 1994), величина ущерба от катастроф ежегодно увеличивается на 6%. С 1962 по 1992 год от природных катастроф на Земле погибло 3,6 млн. человек, а пострадало 3 млрд. человек.

Потери за это время составили приблизительно 340 млрд. долларов.

Существует довольно четкая закономерность: чем ниже технический и социально-экономический уровень развития городов, тем больше вероятность гибели людей при катастрофах. Так, в городах Азии гибель по отношению к общей численности населения в два раза выше, чем в Европе.

В настоящее время от катастроф в мире ежегодно гибнет примерно 250 тыс. человек, ущерб от катастроф составляет около 40 млрд. долларов ежегодно. Несмотря на рост защищенности населения от катастроф, ущерб от них не уменьшается. Одной из причин этого является увеличение числа катастроф, обуславливаемых техногенными явлениями, которые связаны с городами либо непосредственно, либо косвенно (обслуживание подводных коммуникаций, хранилищ и т.п.).

Выделяют следующие группы причин техногенных критических ситуаций или катастроф.

1. Опускание территорий и подтопление. Эти явления обычно ведут к просадкам грунтов, разрушению зданий или их фундаментов. Так, в Токио из-за откачек подземных вод имело место опускание земной поверхности на 4,5 м примерно за 50 лет. В Мехико просадки грунтов достигали 9 м. Аналогичные явления имеют место в Калифорнии из-за добычи нефти и газа. Опускание местности происходит со скоростью 30-70 сантиметров в год.

Интенсивно идет подтопление городских территорий. В России подтопление испытывают около 2/3 всех городов с населением более 100 тысяч жителей каждый. Ущерб, по данным на 1994 год, оценивался в 60 трлн. руб/год. В Москве только 30% фильтрации осуществляется за счет влаги атмосферных осадков. Остальная связана с утечкой вод из различных водоподводящих и водоотводящих коммуникаций. Подтоплено в настоящее время около 40% территории города. В местах подтопления грунтовые воды поднимаются со скоростью до 0,4 м/год.

2. Карстово-суффузионные провалы. Такие явления прежде всего имеют место там, где геологические структуры сложены растворимыми породами (мел, известняк, гипс). Для Москвы это характерно в северо-западной части города. Здесь за 30 лет имели место 42 провала. В результате этого пострадало несколько зданий. Наиболее значительный провал отмечался в 1977 году в районе Новохорошевского проезда и в 1988 г. - на ул. Большая Дмитровка (глубина воронок до 8-10 м и диаметр - до 40 м). В последние годы подобные явления в столице участились.
3. Техногенные физические поля. Они могут быть связаны с блуждающими токами, вибрациями, тепловым загрязнением. Токи ускоряют коррозию металлов в 5-10 раз. В Москве примерно 1/3 повреждений подземных труб связано с этим явлением, а около 1/4 площади города отнесено к территориям с высокой коррозионной опасностью. Значительные повреждения связаны с вибрациями, а также с увеличением агрессивности грунтов в связи с их подогревом.
4. Наведенная сейсмичность. Это явление, вызванное или ускоренное техногенными процессами. К таким процессам относятся закачка различных веществ в глубинные слои литосферы, подземные атомные взрывы и т.п. К настоящему времени имеются многократные подтверждения связи возникновения землетрясений со строительством водохранилищ. Впервые на это явление было обращено внимание в 1939 году, когда после завершения заполнения водохранилища на р. Колорадо (США) началось землетрясение с несвойственной данному региону амплитудой, равной 5 баллам. В 1967 году подобное явление имело место в Индонезии, когда здесь было зарегистрировано самое крупное для региона землетрясение. Связь землетрясений со строительством водохранилищ регистрировалась также в Австралии, Бразилии, бывшем СССР, Канаде и других странах. С закачкой вод в глубинные геологические пласты при добыче нефти связывают землетрясение в Татарии на Ромашкинском месторождении. К наведенным отно-

сят также землетрясение, имевшее место близ г. Газли в 1976 и 1984 гг., где было закачано в нефтеносные пласты около 600 млн. куб. метров воды.

Подземные ядерные взрывы, по современным представлениям, могут иметь двойное следствие. С одной стороны, они способны провоцировать землетрясения, а с другой - могут их и предотвращать, снимая имеющиеся в земных пластах напряжения.

## **Некоторые пути решения экологических проблем городов.**

### **Экополисы**

Рост городов - неизбежное явление современности. Человек должен искать пути смягчения пресса городской цивилизации на среду обитания и здоровье человека. Основной путь решения этой проблемы - экологизация городской среды. Это возможно через создание или сохранение в пределах городов естественных или искусственно созданных экосистем (лесопарки, скверы, ботанические сады и т.п.).

Появились новые понятия: *экополисы* (или *экосити*) - это такие поселения, где городская застройка оптимально сочетается с обязательным разнообразием архитектуры и природных ландшафтов.

Применительно к *экополисам* все чаще в городском строительстве используется термин «экологическая архитектура». Это такой тип застройки городских территорий, при котором максимально учитываются социально-экологические потребности людей:

- приближение к природе;
- избавление от монотонности пространства;
- плотность населения не более 100 чел. на гектар (сейчас в наиболее застроенных районах Москвы плотность населения достигает 150-160 чел/га; в Париже - 320 чел/га);
- создание небольших микрорайонов (не более 30 тыс. человек) с соотношением многоэтажных и малоэтажных построек как 7:3;

- оставление не менее 50% территории под различного вида зеленые насаждения и цветники;
- изолирование транспортных путей от жилых территорий;
- создание условий для общения людей и т.п.

Сейчас имеются любопытные эколого-градостроительные разработки, направленные на увеличение доли экологического пространства в городах. Это увеличение должно достигаться, главным образом, не за счет освоения новых территорий, а посредством таких мероприятий, как:

- 1) перемещение в подземные сооружения нежилых помещений (например, коммунально-бытовых и др.);
- 2) перевод домов на автономное энергообеспечение;
- 3) озеленение крыш домов;
- 4) создание «зеленых стенок», «висячих садов»;
- 5) строительство домов, приподнятых над почвой (используя эту почву для озеленения);
- 6) увеличение водопроницаемости площадей дорог и других покрытий;
- 7) создание шумозащитных зеленых стенок;
- 8) применение для строительства естественных материалов и т.п.

Предлагается создание дополнительной системы питьевого водоснабжения, в которую должна подаваться высококачественная вода объемом не более 3-4 л/сутки на человека. Для санитарно-технических узлов должна применяться только вода, прошедшая первичное использование - для мытья, стирки и других хозяйственных нужд.

Второй путь приближения человека к природе - расширение пригородных территорий и их освоение по типу экополисов.

Это уже практикуется вокруг крупных городов (особенно в связи с бурным развитием транспортных путей и средств связи). Более 50% городского населения США проживает в пригородах - в своих домах (то есть, люди имеют дома в пригородах).



Однако такой (второй) экстенсивный путь экологизации городов имеет не только положительные, но и отрицательные последствия. Расширение пригородных застроек скорее усугубляет, нежели решает экологические проблемы.

Застройка пригородов коттеджами связана с большим отчуждением земель, уничтожением или разрушением естественных экосистем. Строительство связано с использованием больших пространств для сооружения дорог, водопроводов, канализации и других коммуникаций. При этом коренные жители городов лишаются ближайших мест отдыха, а сами города теряют контакт с природными ландшафтами.

## 3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ КРИЗИСЫ В ИСТОРИИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

### 3.1. От палеолита до древнейших земледельческих государств

#### Палеолит\*: первый экологический кризис

В плиоцене\*\* и плейстоцене\*\*\* древние охотники уже оказывали существенное давление на природную среду. Представление о том, что вымирание мамонта, шерстистого носорога, пещерного медведя, пещерного льва связано с потеплением и концом ледникового периода, впервые было подвергнуто сомнению учеными еще в середине XX века. Тогда же была выдвинута гипотеза о том, что в вымирании мамонта был повинен человек.

Последние мамонты жили в самом конце ледникового периода и дожили до начала голоцена\*\*\*\*. На стоянке палеолитического человека в Чехословакии были найдены остатки тысячи мамонтов. Под Новосибирском обнаружены кости более 2-х тысяч особей мамонтов. Возраст этой находки 12 тысяч лет. Последние мамонты в Сибири жили всего 8-9 тысяч лет назад. Уничтожение

---

\* Палеолит - древний каменный век, первый период каменного века. Продолжался с возникновения человека (свыше 2 млн. лет назад) примерно до 10 тысячелетия до н.э.

\*\* Плиоцен - соответствует последней эпохе неогенового периода геологической истории Земли.

\*\*\* Плейстоцен - нижний отдел, соответствующий наиболее длительной эпохе четвертичного периода; характеризуется общим похолоданием климата Земли, обширными материковыми оледенениями в средних широтах.

\*\*\*\* Голоцен - современная (последледниковая) геологическая эпоха, составляющая последний, незакончившийся отрезок четвертичного (антропогенного) периода геологической истории. Начало голоцена совпадает с окончанием последнего материкового оледенения Северной Европы.

мамонта как вида - результат деятельности древних охотников. Печальный список дополнили пещерный лев, пещерная гиена, пещерный медведь; массовому уничтожению подверглись зубры.

Постепенный рост численности человека в верхнем палеолите, истребление им одних видов и сокращение численности других привели человечество к первому в его истории экологическому и экономическому кризису. Оставались малоосвоенными охотничьи виды, для которых загонно-облавная охота не была эффективной - многих копытных животных равнинных и горных ландшафтов было трудно добыть с помощью копья. Кардинальный выход из этого экологического кризиса был найден позднее - в эпоху неолитической революции.

### **Мезолит\*: наступление на природу продолжается**

Около 15 тысяч лет назад палеолит начал постепенно сменяться мезолитом. Изобретение лука и стрел в мезолите способствовало расширению числа охотничьих видов, привело к возникновению новых форм охоты с использованием собак при загоне. В наскальной живописи мезолитического человека впервые появляются сцены сражений. В жизнь человечества вошли войны...

Расселившийся по Земле человек в мезолите продолжал наступление на природу. Одной из первых жертв береговых поселений зверобоев на тихоокеанском побережье Америки и Алеутских островах стала морская (Стеллерова) корова. Этот крупнейший вид сирен обитал от севера острова Хоккайдо через Курилы и юг Камчатки к Командорским и Алеутским островам, по тихоокеанскому побережью Северной Америки. Еще 12 тысяч лет назад морская корова встречалась на Алеутских островах, но с появлением неолитических зверобоев она исчезла. На Командорских островах она дожила до экспедиции В. Беринга и была полностью истреблена русскими зверобоями за 27 лет. Сам факт, что морская корова дожила на этих островах до XVIII века, служит косвенным свидетельством заселения человеком Северной Америки через Берингов мост, а не через Командоро-Алеутскую гряду.

---

\* Мезолит - средний каменный век, переход к новому каменному веку (около 10-го - 5-е тысячелетие до н.э.).

## **Неолитическая революция: на пути к цивилизации. Второй экологический кризис**

За мезолитом в разные сроки на разных территориях наступил неолит\* - период изготовления шлифованных орудий, изобретения сверления камня, появления топора. Последнее обстоятельство способствовало сведению лесов.

Главным событием эпохи неолита была неолитическая революция - переход от собирательства и охоты к растениеводству и животноводству. Это было связано с появлением культурных растений и одомашниванием животных. Ранее всего неолитическая революция началась на Ближнем Востоке, где были введены в культуру первые виды злаков: пшеница и ячмень. Здесь же были одомашнены коза и предки овцы - азиатские муфлоны. Итогом неолитической революции стало возникновение сельского хозяйства, распространившегося в страны Средиземноморья, юга Европы и далее на восток. Возник сильнейший антропогенный пресс на пастбища и пашни.

Позднее были одомашнены ослы (в Африке и Аравии), лошади (в Северном Причерноморье), затем верблюды (в Аравии - одногорбый, в Средней и Центральной Азии - двугорбый), яки (в горных районах Центральной Азии), шелкопряд (в Китае), куры и индокитайские свиньи (в Юго-Восточной Азии), индюк и лама гуанако (в Америке), северный олень (в Евразии, уже в начале нашего тысячелетия).

Одомашнивание животных привело к конкурентному вытеснению их диких предков и сородичей из мест коренного обитания.

Перейдя от собирательства и охоты к земледелию и животноводству, человечество обеспечило себя продуктами питания и получило возможности роста своей численности от миллионов к десяткам миллионов. Одновременно резко выросла численность домашних животных. Неолитическому человеку сопутствовали

---

\* Неолит - новый каменный век (около 8-3-го тысячелетия до н.э.), период перехода от присваивающего хозяйства (собирательство, охота) к производящему (земледелие, скотоводство).

миллионные популяции домашних коз и овец, десятки тысяч голов крупного рогатого скота, лошадей, ослов, верблюдов. С целью расширения земледельческих угодий люди сжигали леса, разводили на месте пожарищ поля. Из-за примитивного земледелия эти поля быстро теряли продуктивность. Тогда сжигались новые леса.

Существует мнение, что крупнейшим экологическим результатом неолитического скотоводства стало возникновение пустыни Сахары. Еще 10 тысяч лет назад здесь была саванна, жили бегемоты, жирафы, слоны, страусы. Человек перевыпасом стад крупного рогатого скота и овец превратил саванну в пустыню. Пересохли реки и озера - исчезли бегемоты и крокодилы, исчезла саванна - исчезли жирафы, страусы, большинство видов антилоп. Вслед за исчезновением саванн исчез и некогда многочисленный здесь крупный рогатый скот.

Опустынивание обширных территорий в неолите стало причиной второго экологического кризиса. Из него человечество вышло двумя путями: 1) продвижением на север, где от ледников освобождались новые территории; 2) переходом к поливному земледелию в долинах великих южных рек - Нила, Тигра, Евфрата, Инда, Ганга, Янцзы, Хуанхэ. Здесь возникли древнейшие цивилизации.

### **Древнейшие земледельческие государства: экологическое эхо хозяйственной деятельности**

Поливное земледелие ознаменовало прогресс - возросла урожайность, увеличились размеры поселений, число ирригационных каналов. Но рост численности домашних животных близ населенных пунктов приводил к опустыниванию. Козы уничтожали деревья. Перевыпас способствовал сведению кустарников и лесов вокруг поселений. Выбивание пастбищ вело к возникновению песчаных пустынь. Ирригация сопровождалась засолением почв и способствовала развитию глинистых и солончаковых пустынь на залежных землях (Месопотамия).

Кроме того, ирригация вела к смыву почв, заиливанию русел и устьев рек, росту дельт. Расширение производства риса в Китае и Юго-Восточной Азии привело в действие новый антропогенный фактор - увеличение поступления в атмосферу метана за счет рисосеяния и углекислого газа за счет сжигания лесов под пастбища на севере.

Основной экологический пресс на природу стало оказывать сельское хозяйство.

### **3.2. Сельское хозяйство как отрасль природопользования и экологический пресс**

Сельское хозяйство - наиболее широко распространенный антропогенный фактор преобразования природной среды. Оно обеспечивает 98-99% массы продуктов питания людей на Земле. Поэтому, чем выше численность населения и больше его потребности, тем больше роль сельского хозяйства и значительнее его воздействие на экосферу. Сельскохозяйственные системы занимают в мире около 50 млн. км<sup>2</sup> (это 38% свободной от льда суши). Из них пашня занимает около 30%, и пастбища - 70%.

Экологические проблемы сельского хозяйства относятся к категории универсальных - они встречаются в мире повсеместно. И далеко не всё в мире в процессе развития устойчивого сельского хозяйства было успешным. Пахотные площади увеличивались, однако во многих случаях вследствие ухудшения состояния агроэкосистем снижалась урожайность культур. Значительная часть земель безвозвратно потеряна для сельского хозяйства в результате водной и ветровой эрозии почв, их засоления, заболачивания и антропогенного опустынивания. Общая площадь безвозвратно потерянных и сильно деградированных земель находится в пределах 15 млн. км<sup>2</sup>. Еще на 6 млн. км<sup>2</sup> биологическая продуктивность значительно понижена в результате деятельности человека. При этом деградация как природных систем, так и агросистем продолжается.

Как известно, растущий спрос на продовольствие может быть удовлетворен двумя путями: 1) расширением пахотных пло-

щадей и 2) интенсификацией сельского хозяйства. В обоих случаях неизбежно усиление экологических проблем из-за ухудшения состояния земель и повышения перемещений наносов и химических веществ. Поэтому истинная стоимость продуктов питания сельского хозяйства, включая экологические потери и затраты в величину стоимости, в будущем будет лишь возрастать.

Сельское хозяйство - комплексная отрасль биологического природопользования. В задачи этой отрасли входят рациональная эксплуатация и воспроизводство сельскохозяйственных объектов - растительных и животных.

Первичная ресурсная база сельского хозяйства: 1) естественное плодородие почв, 2) биологическая продуктивность сельскохозяйственных растений и животных. Площади земель, преобразованных сельскохозяйственной деятельностью, называются агробиоценозами (или агрофитоценозами). Сходства и отличия их от коренных биогеоценозов определяются характером и глубиной преобразования.

Сельское хозяйство имеет сложную структуру. Оно распадается на множество отраслей и подотраслей с различными объектами, технологиями, экологическими последствиями производства. Особенно велики различия между земледелием (растениеводством) и животноводством.

*Растениеводство* включает в себя зерноводство, овощеводство, садоводство, хлопководство и т.д. Возможно более дробное деление. Например, в овощеводстве выделяется картофелеводство как специфическая форма деятельности. Зерноводство делится на яровое и озимое. Все земледелие подразделяется на поливное и неполивное. У каждой формы имеются свои технологии, они по-разному сказываются на состоянии агробиоценозов.

*Животноводство* включает в себя: 1) обычные формы - разведение крупного рогатого скота, свиней, овец, коз, птиц; 2) более редкие региональные формы - верблюдоводство, яководство, разведение ослов и др.; звероводство клеточное, северное оленеводство, пчеловодство.

В России производственная деятельность сельского хозяйства за последние годы характеризуется ухудшением большин-

ства показателей. Каждая из сельскохозяйственных технологий имеет свои специфические экологические последствия.

Растениеводство является одним из важнейших источников продовольствия для человека и кормов для скота. Экологические последствия этой деятельности сводятся к глубоким изменениям огромных площадей естественных экосистем, преобразованиям их в искусственные агробиоценозы. Вследствие этого резко уменьшается площадь лесных земель и степей (вплоть до полного уничтожения их на обширных площадях).

Происходит постоянное изъятие огромной биомассы растений. Это, прежде всего, выращенный урожай, съеденная домашними животными травянистая масса и т.д. Навоз и растительные источники возмещают лишь часть убытков. Коренным образом меняется лишь круговорот вещества и энергии. Сельскохозяйственная деятельность приводит к вытеснению и уничтожению огромного числа видов диких животных и растений (в том числе полезных для человека). Особенно сильно это явление развито на массивах монокультур.

В современной науке вопрос оптимального соотношения в ландшафтах полей, лугов, пашен, лесов, болот и водоемов по-прежнему еще остается открытым.

Избыточные механизация, химизация, концентрация сельскохозяйственного производства приводят к отравлению природной среды, уплотнению почв, разрушению их структуры, уничтожению полезной почвенной фауны.

Неумеренное увлечение гидромелиорацией вызвало заболачивание сельхозугодий, засоление почв, ухудшение гидрологического режима ландшафтов, вытеснение многих полезных видов диких растений и животных.

Опаснейшим бедствием стала эрозия почв - водная, ветровая, химическая. Площадь пашни, подверженной ветровой эрозии, превысили 80 млн. га (64% общего пашенного фонда России). Ежегодно это значение увеличивается примерно на 0,5 млн. га, потери плодородного слоя составляют 1,5 млрд. тонн. Вымывается огромное количество химических веществ почвы.



*Животноводство* способствует преобразованию биомассы растений в ценнейшие продукты - мясо, молоко, жир, кожевенное сырье, шерсть и т.д.

Если говорить об отрицательных экологических последствиях, то следует отметить преобразование части ценных естественных экосистем в полуприродные, разрушительную пастбищную эрозию и т.д.

Анализируя деятельность сельского хозяйства за советский период, можно обнаружить около 10 крупномасштабных мероприятий, которые можно квалифицировать как антиэкологические.

1. Коллективизация 30-х годов XX в. Главные последствия этого мероприятия имели социальный характер, но были и отрицательные экологические последствия:
  - укрупнение экологической мозаики,
  - ликвидация мелкоконтурности полевых, меж, вырубков, хуторов,
  - вынужденный отказ переселенных крестьян от традиционных методов ведения хозяйства...
2. Укрупнение землепользований, объединение колхозов. Жители многих сельских поселений были «отделены» от земли и перестали заботиться о ее благополучии.
3. Увлечение монокультурами зерновых культур, картофеля, свеклы, табака и т.д. повлекло за собой уменьшение плодородия почв и биоразнообразия сельских ландшафтов.
4. Ликвидация «бесперспективных», главным образом мелких населенных пунктов, переселение их жителей в сохраняемые крупные поселки. Это антиэкологическое мероприятие имело колоссальные отрицательные последствия. Была уничтожена саморегулирующаяся экологическая периферия России, освоенная многовековым трудом миллионов людей. Было разрушено традиционно сложившееся расселение людей, которое соответствовало экологическим возможностям местности (особенно ярко это проявилось в Нечерноземье). Возникли места чрезмерной концентрации людей и производства.

5. Односторонняя интенсификация производства. Неразумное увеличение мощностей сельхозмашин и тракторов, которое не соответствует возможностям земли. Результат - уплотнение почв, потеря ими естественной структуры, устойчивости и плодородия.
6. Неумеренная химизация производства (как одна из форм интенсификации). Вследствие избыточного и неграмотного применения пестицидов произошло изменение состава почв, снижение их плодородия вплоть до полной стерильности. Плюс эвтрофикация водоемов смытыми удобрениями икумулятивное действие ядохимикатов (в том числе на здоровье людей и состояние животного мира).
7. Подъем целины. На юге Западной Сибири и в Казахстане было распахано свыше 30 млн. га почв, в том числе около половины легких, подверженных эрозии. Были уничтожены огромные площади степей - естественных местообитаний полезных растений и диких животных, пастбищ овец. Уничтожено и распахано по урез воды множество степных водоемов. Возникло «царство сорняков», дающих несколько урожаев в один год. Была уничтожена целая ландшафтно-географическая зона страны, нанесен огромный ущерб биоразнообразию. Кроме того, велось насильственное вовлечение в сельскохозяйственный оборот «местной целины», малопродуктивных земель, практически не пригодных для сельского хозяйства.
8. Гидромелиорация. Из более чем 40 способов проведения работ по мелиорации был выбран один, требующий наибольших капиталовложений, очень материалоемкий, охвативший миллионы гектаров сельскохозяйственных угодий. Вследствие этого были заболочены сотни тысяч гектаров плодородной почвы, уничтожены тысячи естественных полевых водоемов со всей их флорой и фауной, спрямлены проточные водоемы и осушены плодородные поймы. Чрезмерные осушительные работы сопровождались нарушением температурного режима почвы и общим ухудшением гидрологической ситуации. Отрицательные последствия неграмотной гидромелиорации прослеживаются до наших дней.

9. Интенсификация животноводства. Был нарушен принцип, согласно которому поголовье скота в регионах должно в основном соответствовать наличию местных кормовых ресурсов. При концентрации огромного количества домашних животных в бетонных сооружениях не учитывались их физиология и этология. Животные заболели ревматизмом, маститом и другими болезнями. Возникла проблема навоза, который стал накапливаться в угрожающих размерах в местах содержания животных. Загрязнялся сельскохозяйственный ландшафт.
10. Строительство плотин и водохранилищ на равнинных реках. Большинство водохранилищ оказались подверженными загрязнению, быстро заиливались, что вызывало (и вызывает!) перебои в выработке электроэнергии. По мере заполнения водохранилищ последовало подтопление берегов, заболачивание, затопление плодородных сельскохозяйственных земель и лесных массивов. Застой и «цветение» воды повлекли за собой такие явления, как заморы рыб, разрушение нерестилищ, изменение (в худшую сторону) видового состава рыб. Увеличились потери воды на испарение с поверхности водохранилищ. Потребовалось переселение большого количества людей из зоны затопления.

Антиэкологические ошибки, допущенные в отечественном сельском хозяйстве, не были неизбежными. Во внимание не принимались существующий мировой опыт и требования экологической науки.

Основные требования к экологической оптимизации сельского хозяйства можно сформулировать в следующих положениях.

1. Объективная экономическая оценка земли и других компонентов биосферы, составляющих ресурсную базу сельского хозяйства; включение эколого-экономических показателей в обоснование себестоимости продукции и рентабельности отрасли.
2. Размещение сельскохозяйственного производства в соответствии с региональными экологическими условиями и традициями населения.

3. Сохранение и восстановление зонального принципа ведения сельского хозяйства.
4. Отказ от преобладания монокультур, введение научно обоснованных севооборотов.
5. Умеренная специализация и концентрация, использование комплексных методов хозяйствования.
6. Использование интегрированных методов борьбы с вредителями сельского хозяйства.

Сельскохозяйственное производство может быть экологически целесообразным, экономически жизнеспособным и социально приемлемым лишь в том случае, если экономические, социальные и экологические интересы земледельца и всего общества будут совпадать.

### **3.3. Гидроклиматические последствия антропогенного парникового эффекта**

Накопление парниковых газов в атмосфере и последующее усиление парникового эффекта приводят к повышению температуры приземного слоя воздуха и поверхности почвы. За последние 100 лет средняя мировая температура воздуха повысилась примерно на  $0,3-0,6^{\circ}\text{C}$ . Особенно заметный рост температуры происходил в последние годы, начиная с 1980-х годов, которые были самыми теплыми за весь период инструментальных наблюдений.

В соответствии со сценарием наиболее вероятной величины эмиссии парниковых газов средняя мировая температура приземного слоя воздуха за период с 1990 по 2100 год увеличится примерно на  $2^{\circ}\text{C}$ .

По сценариям низкой и высокой эмиссии рост температуры составит соответственно  $1^{\circ}\text{C}$  и  $3,5^{\circ}\text{C}$ .

В любом варианте потепление будет значительнее, чем все колебания климата в течение голоцена, то есть последних 10000 лет. Это станет очень серьезной проблемой для человечества.

Из-за термической инерции океанов средняя температура воздуха будет повышаться и после 2100 года, даже если концентрация парниковых газов к этому времени стабилизируется.

При удвоении содержания углекислого газа в атмосфере, по сравнению с преиндустриальным периодом, повышение температуры воздуха в различных регионах будет в пределах между 0,6° и 7°. Суша будет нагреваться больше, чем океаны. Наибольшее повышение температуры ожидается в арктических и субарктических поясах, особенно зимой, в основном из-за сокращения площади морского льда.

Рост температуры воздуха будет сопровождаться увеличением количества осадков, хотя картина их пространственного распределения будет более пестрой, чем распределение температуры воздуха. Изменение средних показателей климата будет сопровождаться повышением частоты редких катастрофических событий и явлений, таких как тропические циклоны, штормы, засухи, экстремальные температуры воздуха.

В последнее столетие происходил неуклонный рост среднего уровня Мирового океана, составивший 10-25 см. Основные причины такого роста - термическое расширение воды вследствие ее нагревания из-за потепления климата, а также дополнительный приток воды вследствие таяния горных и небольших полярных ледников. Эти же факторы будут срабатывать и в дальнейшем, с постепенным подключением талых вод Гренландского и Антарктического ледниковых покровов.

В соответствии со сценарием наиболее вероятного развития событий ожидается, что уровень Мирового океана поднимется к 2100 году на 50 см. Сценарии для более значительного и менее значительного повышения температуры дают повышение среднего уровня на 95 и 15 см соответственно. Уровень океана будет продолжать расти в течение нескольких столетий после 2100 года, даже если концентрация парниковых газов стабилизируется. Рост уровня океанов вызовет серьезные естественные и социально-экономические проблемы в прибрежных зонах морей и океанов.

### 3.4. «Человеческий фактор»: экологические последствия аварии на Чернобыльской АЭС

За десять дней после аварии на Чернобыльской АЭС\* газы и радиоактивные частицы, вылетевшие через обвалившуюся крышу, испустили такую дозу радиации, которая, согласно заключению Международного агентства по атомной энергии, в 400 раз превышала эффект от бомбы, сброшенной на Хиросиму. Смертоносное облако оросило дождем окрестные поля и леса, а затем двинулось в сторону Польши, прошло над Скандинавией, Западной Европой и достигло Северной Америки.

Около 350 тысяч человек было эвакуировано. Общее количество погибших было на удивление небольшим (56 человек), однако последствия облучения для здоровья людей начинают проявляться намного позже.

Чернобыльская авария считается самой страшной промышленной катастрофой в истории человечества.

Для того, чтобы выполнить поставленные правительством задачи, электростанция была пущена в эксплуатацию слишком поспешно, а при строительстве на первый план выдвигались не соображения безопасности, а другие (прежде всего, военные) приоритеты.

У реактора не было защитной оболочки, что было опасно даже при работе на малой мощности. Проверки безопасности не проводились, не было плана действий на случай аварии, не было учебных пожарных тревог. У пожарных и милиционеров, приехавших из Киева, не было защитной экипировки. Врачи не были готовы к оказанию помощи людям, пострадавшим от радиации. Солдаты срочной службы разбирали радиоактивные обломки вручную. Людям не давали внятных рекомендаций относительно мер предосторожности. Советские власти молчали, в результате около семи миллионов человек получили некоторую дозу радиации.

Скрытая опасность последствий аварии существует до настоящего времени. Лишь небольшая часть ядерного топлива сторела

---

\* Авария на Чернобыльской АЭС произошла в ночь 26 апреля 1986 года.

во время пожара. Фактически все 196 тонн топлива до сих пор находятся внутри разрушенного реактора. Во время пожара из песка, бетона, стали и ядерного топлива образовался опасный сплав, который растекся, словно лава, а затем застыл в виде стекловидной массы. Со временем это "стекло" начало трескаться.

Через семь месяцев после взрыва был построен гигантский саркофаг, накрывший станцию. С тех пор огромные плиты высотой с 12-этажный дом заметно отклонились наружу, а крыша просела. В образовавшиеся щели попадает вода.

В некоторых частях саркофага из-за радиации даже в защитной одежде люди могут работать всего несколько минут.

Между тем стало известно, что упомянутое лавоподобное вещество испускает частицы пыли величиной в одну десятую микрона. Они настолько мелкие и легкие, что могут летать по воздуху подобно дыму.

Нельзя недооценивать опасность этой сверхтонкой высокоактивной пыли. По мнению российских ученых, "предположительно" она станет безопасной через сто лет.

В запущенных лесах, расположенных в зоне отчуждения вокруг Чернобыля, водятся много живности: лоси, кабаны, олени, волки, выдры, даже лошади Пржевальского, завезенные на эту особо охраняемую территорию. По крайней мере у 24 из обследованных 32-х видов растений и животных ученые обнаружили значительные генетические отклонения.

Например, у ласточек даже через 19 поколений мутации встречаются в десять раз чаще, чем обычно. У каждой из пяти чернобыльских ласточек в оперении имеются белые пятна (признаки альбинизма), тогда как в чистых районах такое случается у одной из ста птиц. Чернобыльские ласточки реже имеют потомство и выводят меньшее количество птенцов. Только 15% птиц доживают до года по сравнению с 40% в чистых районах.

Крысы и мыши, живущие здесь, страдают анемией, заболеваниями иммунной системы, нарушениями репродуктивной функции и другими расстройствами даже через 12 поколений. Возможно, что аналогичные последствия проявятся и у будущих поколений людей.

## 4. СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МИГРАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ

### 4.1. Виды миграций

*Миграцией населения называют перемещения людей, связанные с переменой места жительства.* Миграции населения являются одной из важнейших проблем экологии человека. Они рассматриваются не только как простое механическое передвижение людей, а как сложный общественный процесс, затрагивающий многие стороны социально-экономической жизни. Миграции населения сыграли выдающуюся роль в истории человечества. С ними связаны процессы заселения, хозяйственного освоения Земли, развития производительных сил, образования и смешения рас, языков и народов.

Миграции обеспечили обмен хозяйственными и военными нововведениями, распространение культурных растений и сельскохозяйственных животных.

Причины миграций достаточно разнообразны. С древних времен миграции вызывались борьбой за жизненное пространство\*, стремлением расширить территорию обитания; поисками ценных ресурсов, национальными и религиозными конфликтами.

По *территориальному признаку* миграции населения разделяют на *внешние* (межконтинентальные и межгосударственные) и *внутренние* (переселение населения из сельской местности в города).

По *времени проживания* на новом месте миграции населения могут быть *постоянными* (перемещение на постоянное или длительное местожительство) и *временными, сезонными* (переезд на относительно короткий срок).

Статистика ООН признает мигрантами лиц, проживающих на новом месте более шести месяцев.

Исходя из побудительных мотивов миграции, выделяют несколько типов миграций.

---

\* Увлечение людей идеями борьбы за «жизненное пространство» лишь в XX веке подготовило почву для двух мировых войн.



1. *Вынужденные миграции* преследуют собственную опасность и безопасность родных и близких. Люди стремятся покинуть территорию, неблагоприятную или опасную для жизни. Некоторые виды таких миграций называют стрессовыми миграциями. К вынужденным миграциям относятся - бегство из зон голода, эпидемий, стихийных бедствий, военных и национальных конфликтов, отъезд из районов экологического неблагополучия, истощения природных ресурсов, перенаселенных территорий. К числу таких миграций можно отнести отселение населения из зоны, пострадавшей от аварии на Чернобыльской АЭС, отъезд населения с побережья Аральского моря после его обмеления и деградации. Типичный пример стрессовой миграции - массовое бегство армян из Турции в 1915 году после «армянской резни», когда были убиты более 1,5 млн. армян.
2. *Целенаправленные миграции* (освоение, колонизация) направлены на достижение важной цели, даже если это сопряжено с большим риском. Среди причин миграций этого типа - освоение новых земель, поиск ценных ресурсов - рабов, пряностей, слоновой кости, пушнины, золота, драгоценных камней, лекарственного сырья. В колонизации новых земель принимают участие в основном молодые, физически здоровые мужчины, обладающие авантюнными свойствами характера. Исследования антропологов подтверждают, что по морфо-физиологическим показателям «колонизаторы» крупнее представителей группы, из которой они вышли.
3. *Трудовые миграции* обусловлены неравномерным развитием производства: направлены из районов с избытком рабочей силы в труднедостаточные районы. В них чаще всего участвуют мужчины молодого и среднего возраста.

В центре процесса миграции находятся люди,

- которые непосредственно участвуют в миграции,
- которые остаются в местах выхода мигрантов,
- которые живут в местах их вселения.

Отъезд из мест постоянного проживания большого числа молодых мужчин приводит к деформации возрастно-половой структуры населения. В местах выхода мигрантов в населении начинают преобладать женщины и пожилое население. В местах вселения происходит обратный процесс - в популяции начинает преобладать мужское население.

В Советском Союзе были широко распространены *насильственные миграции*, которые можно разделить на две группы.

*1. Репрессивные миграции (депортации):*

- по социальному признаку (расказачивание 1919-1920 гг., раскулачивание 1930-1933 гг., выселение дворян - 1935 г.);
- по этническому признаку (подготовка театра военных действий, «наказание» за сотрудничество с врагом и т.п.): эстонцев из Псковской области в Сибирь (1930-е годы), 120 тыс. корейцев с Дальнего Востока в Среднюю Азию (1937 г.), 1 млн. немцев из Поволжья в Сибирь и Казахстан (1941-1945 гг.), 317 тыс. чеченцев, 165 тыс. крымских татар, 84 тыс. ингушей, 82 тыс. калмыков, 64 тыс. карачаевцев, 49 тыс. турок-месхетинцев (из Грузии), 33 тыс. балкарцев, компенсирующие миграции, принудительная оседлость (цыгане);
- по конфессиональному признаку (конфессии в целом - истинно-православные христиане, иеговисты, униаты (украинская католическая церковь) и др.; духовенство разных конфессий);
- по политическому признаку (члены запрещенных партий и организаций; члены семей «врагов народа», «изменни-

ков Родины» («ЧСИРы»); «социально-опасные элементы»; договорные репатрианты (русские из стран Европы в 1945-46 гг.), иностранные подданные;

- военнопленные и гражданские интернированные;
- осужденные (политические - узники совести, уголовные элементы).

## 2. *Нерепрессивные («добровольно-вынужденные») миграции:*

- плановые переселения и переселения «по призыву» (в отдаленные и неосвоенные районы - Заполярье, целина, БАМ, ...);
- с гор на равнину;
- в целях военного, промышленного, энергетического и других видов строительства, переселение «демобилизированных»;
- эвакуированные беженцы, добровольные репатрианты (в результате военных действий, геноцида, межэтнических и межконфессиональных конфликтов, вследствие стихийных бедствий и экологических катастроф). Во время оккупации германскими войсками западных районов Советского Союза в Германию на принудительные работы было вывезено 5 269 513 чел., из которых 2 164 313 чел. погибли.

### **Миграции из сельской местности в города**

В бывшем Советском Союзе наиболее устойчивым был отток населения из сельской местности в города. До 1959 г. миграционный прирост населения в города превышал естественный прирост.

Послевоенные миграции (после 1945 г.) связаны с интенсивным строительством в восточных районах страны. В Восточной Сибири на Енисее и Ангаре сооружались гигантские ГЭС - Иркутская, Красноярская, Братская, Усть-Илимская, Богучанская.

О масштабах миграционных потоков в восточные районы свидетельствуют следующие показатели. В 1956 г. на строительство Братска прибыло 18 тыс. молодых строителей. К концу 1957 г. в районы нового освоения приехало 400 тыс. юношей и девушек. Большое количество людей строило БАМ (Байкало-Амурскую магистраль), где в 1970-е годы XX в. ежегодная численность в основном приезжих строителей составляла 130 тыс. человек. С 1979 по 1988 г. миграционный прирост в Сибири и на Дальнем Востоке составил 687 тыс. человек.

#### **4.2. Современные проблемы миграций в постсоветском пространстве**

Главным миграционным трендом в постсоветском пространстве по-прежнему остается движение в Россию. В 1991-92 гг., наряду в Россией, мощным «центром притяжения» была Украина. Но с 1993 г. приток мигрантов в Россию стал резко увеличиваться, а с 1994 года Россия становится единственной принимающей страной в СНГ, т.к. стали сказываться различия в темпах реформирования экономики. Мигранты сразу отреагировали на новую ситуацию. Вектор миграций между Украиной и Россией повернулся в обратную сторону: в 1991-92 гг. Россия потеряла в обмене с Украиной 176 тыс. человек, в 1993 г. обмен был сбалансирован, а в 1994 г. уже Украина отдала России 139 тыс. человек. Переориентировался и поток из неславянских стран СНГ и стран Балтии. Если в 1992 году за счет этих стран Россия получила 487,3 тыс. человек миграционного прироста, а Украина 117,5 тыс., то в 1994 году пропорция стала совсем иной: 760 тыс. чел. получила Россия и лишь 35,4 тыс. - Украина. Приток мигрантов компенсирует сокращение численности населения России - сейчас в стране уже более 10 млн. мигрантов.

Важнейшим фактором миграции в течение всех 1990-х годов была *репатриация*. Она осуществлялась в вынужденной и добровольной формах. Репатриантами являются большинство вынуж-

денных мигрантов. Наиболее массовый процесс - репатриация русскоязычного населения, которое было вынуждено уезжать из-за войны, угроз, этнического давления, ограничения в правах. В течение 1990-1997 годов миграция русских из неславянских стран СНГ и стран Балтии составила 2,4 млн. чел., или 17% проживающих там русских. Однако потери в воевавших странах были гораздо больше: Таджикистан и страны Закавказья потеряли более половины русских.

### **Незаконная миграция**

Возможность легкого въезда в страны СНГ, возможность получить статус беженца в некоторых из них, слабый административный контроль делают эти страны привлекательными для иммигрантов, в том числе для транзитных. Основной маршрут транзита - через Россию, Украину, Белоруссию и Молдавию в Восточную и Западную Европу. Отсутствие внятной миграционной политики, несовершенство законодательной базы и регулирующих механизмов приводят к тому, что иммиграция в страны СНГ из других стран носит в основном незаконный характер.

Большинство незаконных эмигрантов - это либо челночные торговцы, просрочившие визы (в основном китайцы, вьетнамцы), либо беженцы от войны (афганцы, сенегальцы, эфиопы, сомалийцы, конголезцы, арабы и др.), либо бывшие студенты советских, российских вузов, не желающие возвращаться на родину из-за происходящей там войны. Общее количество незаконных мигрантов примерно оценивается в 1-2 млн. человек, из которых 700-1500 тыс. находятся в России, 150-300 тыс. - в Белоруссии.

### **Трудовая миграция**

Трудовая миграция стимулируется тяжелой экономической ситуацией и безработицей; представляет собой наиболее динамичный и самый большой миграционный поток в СНГ,

Основной поток трудовых мигрантов - это незарегистрированные мигранты. Их основная сфера деятельности - челночная

торговля, строительство, ремонтные работы, транспорт, сервисные услуги.

В пределах СНГ поток трудовых мигрантов, как и постоянная миграция, направлен в Россию. Основные направления трудовой эмиграции за пределами СНГ - страны Восточной Европы, Германия, Греция, Турция, Китай. Трудовая иммиграция идет в основном из Китая, Вьетнама, Афганистана.

### **Эмиграция за пределы СНГ и Балтии**

После того как в конце 1980-х годов была изменена политика в отношении этнической эмиграции, выезд из России за пределы бывшего СССР держится примерно на одном уровне: колеблется в пределах от максимума (114 тыс. чел.) в 1993 г. до минимума (84 тыс. чел.) в 1998 г.

Направление тоже довольно стабильно: большая часть эмигрантов выезжает в Германию, за ней следует Израиль и США. Эмиграция в Германию достигла пика в 1995 году (79,6 тыс. чел.), после чего уменьшилась примерно на 50 тыс. чел.

Основу эмиграции все еще составляют этнические меньшинства, но их роль постепенно снижается.

### **Проблемы мигрантов**

Интенсивная миграция населения порождает множество экономических, политических, демографических и юридических проблем. Не менее актуальными являются проблемы общественного здоровья в связи с миграцией. Эти проблемы можно разделить на несколько групп:

- изменение здоровья мигрантов в новых условиях;
- пришлое население и распространение болезней среди местного населения;
- изменение возрастного состава населения и качества общественного здоровья в регионах *исхода* мигрантов и в местах их *вселения*;
- социальные и этнические конфликты в местах вселения мигрантов и влияние этих конфликтов на здоровье.

На новом месте жительства мигранты вынуждены приспосабливаться к множеству новых для себя факторов. От того, как пройдет это приспособление, зависит их дальнейшее благополучие и качество здоровья.

### **4.3. Контрастность природных условий для переселенцев из различных регионов**

В современном мире проблемы адаптации стали особенно актуальными в связи с интенсивной международной миграцией людей. Так, на Британские острова приезжают переселенцы из Индии и Пакистана, во Францию - из Северной Африки, в Россию - из Афганистана и стран Средней Азии.

Для оценки пригодности или непригодности районов вселения для формирования постоянного населения из пришлых контингентов выделяют следующие типы территорий.

- *Экстремальные* - эффективная адаптация большей части мигрантов протекает с критическим напряжением адаптационных систем организма, с тенденцией к декомпенсации.
- *Дискомфортные* - эффективная адаптация большей части переселенцев сопровождается очень сильным напряжением адаптационных систем организма, с затрудненной компенсацией.
- *Гипокомфортные* - адаптация большей частью протекает с сильным напряжением адаптационных систем организма с постепенной компенсацией.
- *Прекомфортные* - адаптация пришлого населения сопровождается умеренным напряжением адаптационных систем организма и имеет тенденцию к быстрой компенсации.
- *Комфортные* - адаптация большей части переселенцев протекает быстро и безболезненно.

*Степень* контрастности территории определяется на основании оценки следующих показателей:

- насколько непривычный ландшафт окружает переселенцев на новом месте жительства;
- изменилась ли высота местности над уровнем моря и связанное с этим атмосферное давление воздуха и парциальное давление кислорода;
- изменение континентальности климата;
- изменение часового пояса. Появление непривычного светового режима (полярный день и полярная ночь);
- увеличение продолжительности периодов с неблагоприятными погодными условиями;
- наличие явлений, осложняющих мероприятия по оптимизации условий жизни населения (многолетняя мерзлота, повышенная сейсмичность территории, заболоченность, частая повторяемость опасных природных явлений - паводков, ураганов, смерчей).

Показатели контрастности увеличиваются, если люди начинают на новом месте заниматься непривычной для них работой или жить в непривычных бытовых условиях. Чем выше показатель контрастности, тем сложнее проходит адаптация пришлого населения.

#### **4.4. Проблемы социализации переселенцев**

Человек должен активно приспосабливаться к новой социальной среде. Он должен пройти процесс социальной адаптации\*, который включает приспособление к характеру межличностных отношений, этнической и культурной среде, условиям труда и быта, проведения досуга. Перед мигрантами, прибывшими в другие страны, возникают языковые проблемы, потребность в общении и т.п.

---

\* Проблема адаптации мигрантов не ограничивается биологическим приспособлением организма к новым для него природным условиям - климату, солевому составу питьевой воды, местным продуктам питания, визуальному восприятию ландшафта.



Социальная адаптация предполагает: с одной стороны - приспособление человека к условиям жизнедеятельности (пассивная адаптация), с другой - активное целенаправленное изменение этих условий (активная адаптация). Так, один человек старается сохранить свою самобытность, свой язык, приверженность к традициям, а другой активно включается в новую для него жизнь (социальную среду).

Преобладание у людей активного типа адаптационного поведения обуславливает более успешное протекание социальной адаптации. Существует также зависимость между характером ценностных ориентаций личности и типом адаптационного поведения. Например, у людей, ориентированных на проявление и совершенствование своих способностей, доминирует установка на активно-преобразовательное взаимодействие с социальной средой. У ориентированных на материальное благополучие - избирательность, целевая ограниченность социальной активности. У ориентированных на комфорт - приспособительное поведение.

В социально-культурной адаптации этносов много своеобразного, обусловленного языково-культурными, политическими, экономическими и другими факторами. Это отчетливо проявляется при этнической адаптации групп эмигрантов в странах их оседания (например, США, Канаде, Аргентине и др.). Существуют также проблемы реадаптации представителей единого этноса среди этнически однородного населения, но с иной культурой. Например, немцы из бывшего СССР, переезжающие на жительство в Германию; русские из Средней Азии и Казахстана, возвращающиеся в Россию.

Тяжелую обстановку для психики человека создают: постоянное напряжение, чувство потерянности, одиночества, страха, напряженный ритм жизни. Весь этот "комплекс" становится причиной стрессов, неврозов, психических расстройств и заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Мигранты из "третьих" стран, приезжающих в Европу, США или Россию, часто не адаптированы ни в социальном, ни в экономическом, ни в политическом, ни в культурном отношении. Эти

люди находятся на грани занятости и безработицы. Часто они пополняют маргинальные слои городского населения, поселяются в трущобах - центрах антисоциального поведения.

#### **4.5. Взаимодействие мигрантов с местным населением.**

##### **Изменение генофонда населения**

Не только мигранты должны адаптироваться к местным условиям. В ряде случаев местному населению приходится приспособливаться к культуре и образу жизни пришлого населения. Здесь тоже возникают проблемы.

Отрицательные примеры такого рода хорошо известны из истории колонизации европейцами Америки, Африки, Австралии, Южной, Юго-Восточной Азии и Океании. Во всех этих случаях насильственное насаждение чуждой аборигенам европейской религии и культуры сопровождалось многочисленными эксцессами, от которых страдали обе стороны, но аборигены - всегда в большей степени.

Остро стоит эта проблема при освоении природных ресурсов Севера и восточных районов России. Многочисленный контингент участников освоения месторождений нефти, газа или других ресурсов размещается на территории традиционного природопользования коренных жителей (ненцев, хантов, манси, селькупов, эвенков и др.). В подобных ситуациях численность пришлого населения значительно превышает численность местных жителей. При этом происходит «встречная» адаптация когда пришлое население вынуждено адаптироваться к суровым природным условиям, а местные жители должны осваивать чуждые их культуре навыки социальной жизни, привнесенные извне.

Потоки мигрантов из мусульманских стран в города Европы и Северной Америки создают много социальных и медицинских проблем, связанных со столкновением различных культур. Надежды европейцев и американцев на быструю адаптацию и даже ассимиляцию таких мигрантов в западной культуре не оправдались.

Мигранты привносят в популяцию не только свои нравы, обычаи, диалекты, но и гены, если вступают здесь в брак и имеют детей. Таким образом миграция увеличивает не только численность, но и наследственное разнообразие популяции, в которую направлен поток генов. Генетический эффект зависит от количества мигрантов и их состава. Эффект тем значительнее, чем большую долю составляют мигранты в популяции и чем больше различий между ними и коренными жителями. Чем разнообразнее этнический состав мигрантов и больше географическое расстояние от места рождения мигранта до населенного пункта, в который он прибыл. По этим параметрам существуют принципиальные различия между «изолятами» и мегаполисами. Среди изолятов (островных популяций, горных аулов и т.п.) мигранты могут составлять всего 1% в каждом поколении. Мегаполисы (большие урбанизированные популяции) растут за счет постоянного притока мигрантов с обширных территорий. Например, г. Москва, где на протяжении многих десятилетий местные уроженцы составляли менее трети населения, а средний радиус миграции сейчас превышает 1000 км. При таких масштабах миграции генофонд коренного населения в течение нескольких поколений почти полностью заменяется генофондом мигрантов, в котором представлены гены всех национальностей бывшего Советского Союза.

Миграция часто носит избирательный (селективный) характер. Это означает, что мигранты отличаются от оседлой части популяции по половозрастному составу (обычно, преобладают молодые мужчины) и в отношении ряда других генетически значимых демографических и личностных характеристик (уровень образования, профессия, национальность и др.).

Селективная миграция может привести не только к уменьшению численности населения, но и к потере генетического разнообразия. Например, в последние годы из России избирательно эмигрируют немцы, евреи, армяне, греки. Это приводит к заметному уменьшению удельного веса данных этнических групп в населении страны. Кроме того, среди выбывающих на постоян-

ное жительство в страны дальнего зарубежья доля лиц с высшим образованием намного выше, чем в популяции в целом. Выезд наиболее образованной части населения за рубеж наносит ущерб трудовому, интеллектуальному и культурному потенциалу общества. Этот процесс получил название «утечка мозгов». Между тем, известно, что уровень интеллекта на 80% определяется генетическими факторами. Тогда становится очевидной и угроза генетической безопасности страны. Аналогичные проблемы возникают и в результате массовой миграции из села в город, когда уезжают наиболее активные и дееспособные люди, «увозящие» с собой свои гены\*.

Миграция населения - это естественный процесс, который продолжается всю историю человечества. В мире почти не осталось территорий, где были бы представлены по-настоящему коренные жители. В большинстве случаев в каждом человеке присутствуют гены разных племен и народов.

#### **4.6. Миграции и распространение инфекционных заболеваний**

Миграции населения тесно связаны с распространением инфекционных болезней. В мировой практике уже более 150 лет меры защиты от целого ряда инфекционных заболеваний регулируются различными международными соглашениями, санитарными конвенциями. Такие соглашения включают целый ряд мер, в том числе введение карантина на границах государства, в морских, речных, авиационных портах, в пунктах пересечения границ железнодорожным и автомобильным транспортом. Связь распространения инфекционных болезней с миграцией была установлена очень давно.

Остро заразные болезни называют *особо опасными инфекциями* (ООИ). К ним относятся инфекционные болезни, способные

---

\* Непоправимый ущерб трудовому, интеллектуальному и культурному потенциалу нашей страны нанесли последствия октябрьского переворота 1917 г., гражданская война, коллективизация и политические репрессии.

к эпидемическому распространению с охватом больших масс населения и (или) вызывающие крайне тяжело протекающие заболевания с высокой летальностью либо инвалидизацией переболевших.

В настоящее время опасность возникновения и распространения известных особо опасных инфекций резко снижена, но не ликвидирована окончательно. Кроме того, появились новые опасные болезни - СПИД, тропические лихорадки Эбола, Денге, Ласса, Марбург, которые пока не поддаются лечению и сопровождаются очень высокой смертностью.

В России, по сравнению с развитыми европейскими странами, и заболеваемость и смертность от инфекционных болезней достаточно высоки. Наибольшую опасность для населения России представляют грипп, туберкулез, СПИД, холера, малярия, которые в значительной мере обусловлены внутренними и внешними миграциями\*.

Практические мероприятия, связанные с угрозой заноса в страну особо опасных инфекционных заболеваний, а также контроль за их выполнением осуществляют государственные организации. В частности, пограничная служба должна полностью исключить проникновение в страну нелегальных мигрантов, так как именно они в первую очередь представляют эпидемическую опасность, поскольку попадают в страну, минуя санитарные барьеры.

---

\* Число инфекционных заболеваний в России ежегодно составляет от 33 до 44 млн случаев; при этом до 90% случаев приходится на грипп и острые респираторные заболевания. Развившаяся в 1990 г. в России эпидемия дифтерии распространилась в 15 странах Восточной Европы, где заболели десятки тысяч детей и взрослых.

## 5. СТРАТЕГИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ЖИЗНИ

### 5.1. Глобальные изменения

В настоящее время человечество уже не может продолжать ставшую традиционной стратегию бесконтрольного и бездумного использования природной среды, поскольку существуют пределы ее устойчивости. Сейчас речь идет о выживании человеческого общества: либо оно научится жить по средствам (т.е. по-новому, в пределах возможностей, отпускаемых человечеству экосферой), либо оно будет деградировать, вплоть до полного распада. Для своего выживания человечество должно осуществить несколько взаимосвязанных переходных процессов глобального значения.

1. **Демографический переход** к стабильному населению мира на относительно невысоком уровне. По разным оценкам этот уровень не должен быть выше 2-7,8 млрд. чел. Последний показатель в целом отражает современные реалии и прогнозы роста численности населения Земли в обозримом будущем. Повидимому, планомерный и мирный переход к численности населения 2 млрд. чел. потребует согласованных действий всех стран мира в течение нескольких поколений, если начать его при жизни нынешнего поколения.

2. **Экономический переход** к такому типу экономики, который бы принимал во внимание экологические ценности, не учитываемые рынком в настоящее время. К ним относятся:

- необходимость выполнения экономических действий в соответствии с законами природы;
- экологически справедливые цены, включающие исчисляемые и неисчисляемые экологические ценности;
- налоги на загрязнение среды и использование природных ресурсов и систем жизнеобеспечения;
- использование только прироста возобновимых природных ресурсов и др.

Коренной задачей экономики должно стать улучшение качества жизни людей, достигаемое без дальнейшего роста объема са-

мой экономики. То есть, за переходный период главная стратегия экономики должна измениться *от роста к развитию*.

3. **Технологический переход** от ресурсопоглощающих и загрязняющих технологий к экологически благоприятным. Объем используемых ресурсов и сбросов отходов в природную среду тесно связан с численностью населения и его потреблением.

4. **Этический переход** к более высокому уровню сознательности и экологической этики.

5. **Социальный переход** к более справедливому распределению экологических и экономических выгод внутри и между нациями.

6. **Институциональный переход** к другим формам управления на национальном и международном уровне, обеспечивающим экологическую безопасность.

Осуществление этих компонентов стратегии переходного периода является необходимым условием для преодоления глобального экологического кризиса, наступление которого прогнозируют уже в середине XXI века.

При этом не следует упускать из вида следующие основные проблемы, вызывающие острую экологическую, социальную и политическую напряженность и снижающие уровень экологической безопасности.

- Усиление антропогенной нагрузки на основные системы экосферы.
- Дальнейшее снижение доступности природных ресурсов и усложнение проблем их использования.
- Рост населения третьих стран и его потребностей, происходящий на фоне увеличивающейся разницы как в уровне жизни развитых и третьих стран, так и в фактическом потреблении ими ресурсов, предоставляемых системами жизнеобеспечения экосферы.
- Определяющий рост населения городов, не сопровождающийся соответствующим увеличением числа рабочих мест, при ухудшающемся состоянии качества жизни людей в городах.

## 5.2. Потенциальная ёмкость территории

Вопрос о «жизненном пространстве» в истории человечества неоднократно приводил к локальным и мировым конфликтам. И сейчас этот вопрос не утратил своей актуальности: сколько людей при достаточно удовлетворительном уровне их жизни может быть размещено в мире, в конкретной стране, регионе?

Потенциальная ёмкость (несущая способность) экологической или природно-ресурсной системы – это количество особей организмов какого-либо вида, которые могут устойчиво существовать неопределенно долгое время. (Этот показатель может быть выражен числом особей на квадратный километр).

В более сложных социальных ситуациях потенциальная ёмкость может быть определена как некоторое, значительно изменяющееся число людей, населяющих данную территорию, которые могут сохранять данный уровень жизни на обозримое будущее, используя имеющиеся природные ресурсы, свои трудовые навыки, общественные институты и обычаи.

Показатель потенциальной ёмкости может значительно изменяться в каждой стране в зависимости от многих причин. Например, от различий в требованиях к качеству жизни (уровень потребления одного жителя Швейцарии соответствует уровню потребления сорока жителей Сомали). Соотношение между антропогенным давлением и естественной потенциальной ёмкостью страны может меняться в зависимости от изменений различных факторов.

Так, Нидерланды импортируют значительное количество корнеплодов из тропических стран для корма скота. В результате фактическая потенциальная ёмкость этой страны заметно превышает ее естественную несущую способность за счет как бы ввоза потенциальной ёмкости территории из стран-экспортёров корнеплодов. Образующийся в избытке навоз превышает потребности сельского хозяйства страны в органических удобрениях. Навоз частично вывозится в соседние страны, то есть фактически несущая способность Нидерландов ещё более увеличивается по сравнению с ее реальной площадью. Кроме того, эта страна им-



портирует также продовольствие и древесину. Если учесть суммарный объем импорта, то окажется, что фактически используемая зарубежная территория в 5,6 раза превышает площадь самих Нидерландов.

Многие страны мира значительно перенаселены (численность населения превышает имеющиеся ресурсы). Так, Кения в начале XX века имела население около 2 млн. чел., в 1963 г. – 9 млн. чел., в конце XX века – более 30 млн. чел. При этом основные природные ресурсы страны за столетие практически не увеличились. Зато увеличились экологические и социальные проблемы. Похожие проблемы характерны для Нигерии, Руанды, Бурунди, Бангладеш и др.

Один из путей повышения потенциальной ёмкости территории – эффективное использование ее ресурсов (например, произвести больше продукции при меньшем использовании ресурсов). При этом не следует забывать, что восстановление деградировавшей несущей способности территории намного сложнее и дороже, чем предотвращение самой деградации.

В обозримом будущем предельная естественная потенциальная ёмкость экосферы будет определяться не комплексом факторов, а скорее одним-двумя лимитирующими. Какими именно? Пока не ясно. Недавно таким лимитирующим фактором казалось ожидаемое истощение минеральных ресурсов, затем главной проблемой казалась невозможность прокормить растущее население мира, затем главной головной болью стали проблемы отходов деятельности человека. Сейчас на первый план выходят проблемы нарушения структуры и режима экосферы (усиление парникового эффекта, нарушение биогеохимических циклов и др.).

Среди элементов стратегии выживания человечества чаще всего упоминаются следующие.

1. Производить больше, используя меньше ресурсов и энергии на единицу продукции посредством повышения эффективности производства, сохранения возобновимых ресурсов, технологических нововведений, утилизации отходов и пр.

2. Сократить, а затем и остановить рост населения. Для этого необходимо, чтобы третьи страны снизили прирост своего населения до уровня развитых стран (не более 2-2,1 детей в каждой семье).
3. В слоях общества, имеющих высокие доходы, в основном в развитых странах, сокращать также и потребление.
4. Обеспечить перераспределение жизненных благ (включая экологические услуги) между теми, кто потребляет слишком мало, и теми, кто потребляет слишком много.

В современном мире существует примерно 360 миллиардеров, совокупное богатство которых равно всему имуществу наиболее бедных 45% населения мира (более 2,5 миллиардов людей). В настоящее время разрыв между бедными и богатыми странами увеличивается. Такое распределение отрицательно влияет на состояние природной среды. Однако в этом элементе стратегии заложена опасность осуществления политики, от которой Россия ушла после 70 лет тяжелых испытаний, стоивших десятков миллионов погубленных жизней. Страна и сейчас еще полностью не ушла от своего тяжелого наследия.

5. Перейти от современной стратегии экономики, в которой достижения оцениваются по показателям количественного экономического роста (по величине валового национального продукта и т.п.), к стратегии развития по показателям, характеризующим изменения **качества жизни** людей.

Каждый из перечисленных пунктов стратегии на первый взгляд не находится в соответствии с установившимся порядком вещей и даже противоречит здравому смыслу. Поэтому потребуются очень большие усилия для того, чтобы понять необходимость столь глубоких перемен и гораздо бóльшие усилия для их осуществления.

### 5.3. Пути решения глобальных экологических проблем

В настоящее время наиболее известны две стратегические концепции решения глобальных экологических проблем:

- 1) концепция «устойчивого развития»,
- 2) учение о ноосфере.

#### 5.3.1. Концепция устойчивого развития

Биосфера существовала до появления на Земле человека, может существовать и без него. Но человек без биосферы существовать не может. Осознание глобальной экологической опасности, грозящей гибелью человечеству, заставило мировое сообщество искать новые пути выхода из создавшегося положения и привело к пониманию необходимости разработки **концепции устойчивого развития**.

Эта концепция была принята на конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992), где была отмечена невозможность прогресса развивающихся стран по пути, который прошли развитые страны. Было признано, что эта модель развития завершится гибелью человечества. Поэтому была провозглашена необходимость перехода мирового сообщества на путь устойчивого развития, т.е. развития общества на базе экологически целесообразного природопользования, обеспечивающего высокое качество жизни для людей целого ряда поколений.

Устойчивое развитие было выдвинуто как основная задача человечества на конец XX – начало XXI века. Эта модель развития предполагает следующее.

1. Снижение материало- и энергоёмкости производства, максимальное сокращение отходов, снижение оборота токсичных веществ и расширение использования возобновляемых ресурсов, включая источники энергии.
2. Переход к ценообразованию, учитывающему экологические критерии (цену ущерба природной среде) и стимулирующему использование новых, экономически и эко-

логически безопасных ресурсо- и энергосберегающих технологий в сочетании с системой налогов и штрафов.

3. Содействие устойчивому ведению сельского хозяйства и развитию сельских районов через повышение продуктивности сельскохозяйственных культур, улучшение питательных свойств растительной и животной продукции, использование комплексных методов борьбы с вредителями сельского хозяйства и т.д.
4. Передача индустриально развитыми странами передовых технологий развивающимся странам, в частности, новых технологий, созданных на основе генетических материалов, полученных из развивающихся стран.
5. Создание международных институтов, способных определить единую глобальную линию устойчивого развития, устанавливать единые для всех стран экологические стандарты, аккумулировать и перераспределять ресурсы в интересах всего сообщества, контролировать соблюдение всеми государствами единых правил экологического поведения.

**Устойчивое развитие – это процесс, обеспечивающий экономический рост социоприродной системы любого уровня сложности, не нарушающий ее безопасности и ведущий к повышению качества жизни как настоящих, так и будущих поколений.**

По мнению некоторых западных экспертов (Р.Гудланд), пути, ведущие к экологической устойчивости, различны для каждой страны или сектора экономики, но главная цель остается: обеспечить в течение менее чем двух поколений такое состояние мира, чтобы 10 миллиардов человек были удовлетворительным образом накормлены и размещены под крышей, и чтобы при этом не пострадала природная среда.

Не менее сложно внедрение идеологии и этики устойчивого развития в сознание каждого гражданина мира. Эта задача потребует согласованных усилий в течение нескольких поколений. (Решать эту задачу придется наряду с задачей стабилизации численности населения мира на уровне 2 млрд.чел.).

Стратегии достижения экологической устойчивости должны быть различными для разных стран. Несмотря на то, что правила и принципы действуют везде, стратегии могут быть различными из-за разной приоритетности правил. Например, некоторые страны должны уделить больше внимания снижению численности населения по сравнению с их потенциальной ёмкостью (значительная часть развивающихся стран). Другие страны должны отдать приоритет борьбе с загрязнением среды (страны Центральной Европы и СНГ).

Законы и гипотезы устойчивого развития были предложены А.Бартлеттом.

### **Законы устойчивого развития**

(по А.Бартлетту)

1. Ни рост численности населения, ни увеличение скорости потребления ресурсов не могут быть устойчивыми.
2. Чем больше численность населения и чем выше скорость потребления им ресурсов, тем труднее привести общество к состоянию устойчивого развития.
3. Время реакции населения на изменение его прироста равно продолжительности жизни одного человека от окончания детского возраста до конца жизни, т.е. около 50 лет.
4. Средний уровень жизни населения находится в обратной зависимости от численности населения, которое может устойчиво существовать на данной территории.
5. Для достижения устойчивого и желаемого уровня жизни необходимо, чтобы численность населения была меньше или равна потенциальной ёмкости территории.
6. Выгоды от роста численности населения и увеличения потребления ресурсов достаются немногим, затраты же ложатся на плечи всего общества. (Это трагедия всеобщего достояния).

7. Увеличение скорости потребления невозобновимого ресурса вызывает резкое снижение времени существования остающейся доли ресурса.
8. Когда затрачиваются большие усилия на повышение эффективности использования ресурса, получаемая выгода сравнима с дополнительной потребностью в ресурсе, возникающей вследствие прироста населения.
9. Когда скорость загрязнения превосходит самоочищающую способность природной среды, проще продолжать загрязнять, чем очищать среду.
10. Люди всегда будут в зависимости от сельского хозяйства, так что почва и другие возобновимые ресурсы будут всегда необходимы.

### **Гипотезы устойчивого развития**

(по А.Бартлетту)

1. Судя по среднему мировому уровню жизни 1994 г., численность населения Земли уже превосходит её потенциальную ёмкость.
2. Рост численности населения - это самая большая и самая коварная угроза демократии.
3. Стоимость программ сокращения роста численности населения мала по сравнению со стоимостью самого роста численности населения.
4. Время, необходимое для планомерного перехода какой-либо страны к устойчивому развитию, возрастает пропорционально размерам населения и средней скорости потребления ресурсов на душу населения.
5. Стабильность общества – это необходимое, но не достаточное условие устойчивого развития.
6. Бремя снижения уровня жизни вследствие роста населения и сокращения ресурсов ложится главным образом на плечи бедных.
7. Экологические проблемы не могут быть решены посредством увеличения скорости потребления ресурсов.

8. Состояние природной среды не может быть лучше сохранено, чем посредством компромиссов.
9. К тому времени, когда перенаселенность и дефицит ресурсов станут очевидны для большинства людей, потенциальная ёмкость экосферы уже будет превышена. И тогда будет слишком поздно думать об устойчивом развитии.

*Экологическая устойчивость* рассматривается как набор ограничений, накладываемых на экономическую подсистему: на использование невозобновимых и возобновимых ресурсов, на сохранение ассимилятивной способности экосферы и ее частей поглощать и перерабатывать загрязнения и отходы.

### **Особенности экологической устойчивости**

#### *1. Правило показателя загрязнений.*

Загрязнения, которые будут возникать вследствие деятельности рассматриваемого проекта или мероприятия, должны оставаться в пределах экологической ассимилирующей способности данной территории и не приводить к деградации в будущем как ее поглотительной способности, так и других важных экологических свойств.

#### *2. Правило источника ресурсов.*

- 2.1. Величина отбираемого человеком прироста возобновимых ресурсов должна находиться в пределах потенциала природных систем регенерировать эти ресурсы.
- 2.2. Скорость расходования невозобновимых ресурсов должна быть ниже скорости образования их возобновимых заменителей, создаваемых человеком. Часть дохода, получаемого человеком от безвозвратного использования невозобновимых ресурсов, должна направляться на исследование путей получения устойчивых заменителей.

#### *3. Операционные принципы.*

- 3.1. Масштабы экономической подсистемы (численность населения, потребление на душу населения, технический прогресс) должны ограничиваться потенциалом

ной ёмкостью рассматриваемой территории и потому быть устойчивыми.

- 3.2. Технический прогресс должен осуществляться посредством роста эффективности производства, а не вследствие увеличения валового объема операций.
- 3.3. Возобновимые ресурсы должны использоваться таким образом, чтобы получать оптимальный доход от устойчивого прироста возобновимых ресурсов.

С учетом этих особенностей принципы устойчивого развития представляются в следующем виде.

1. Воздействие человека на экосферу не должно превышать её потенциальную ёмкость.
2. Сохранение возобновимых ресурсов:
  - а) сохранение основных процессов экосферы (биогеохимических циклов, гидрологического цикла, климатической системы, почвообразования и др.);
  - б) сохранение биологического разнообразия;
  - в) использование возобновимых ресурсов в пределах их прироста.
3. Расходование невозобновимых ресурсов, не превышающее скорость создания их заменителей, с последующим прекращением использования невозобновимых ресурсов.
4. Справедливое распределение выгод и затрат на природопользование как внутри стран, так и между странами.
5. Внедрение более эффективных технологий в промышленности, сельском хозяйстве, энергетике и пр.
6. Использование экологических инструментов, учитывающих экологические ценности, часто не выражаемые количественно.
7. Совершенствование управления природопользованием:
  - а) развитие соответствующей системы законодательства;
  - б) долгосрочное (перспективное) планирование, включающее и вопросы экологии;
  - в) следование принципу «предвидеть и предотвращать», а не «реагировать и исправлять». Введение государствен-



- ной системы экологической экспертизы (с обязательным участием общественности), включающей оценку воздействия проектов на природную среду;
- г) очень высокое положение в системе государственной власти и столь же значительные возможности организации (министерства, ведомства), отвечающей за вопросы экологии, и лица, ее возглавляющего.
8. Развитие морально-этических факторов и принципов:
- а) формирование этики устойчивого развития;
  - б) совершенствование экологического образования на всех уровнях;
  - в) укрепление традиций общественного экологического самосознания.

Поскольку концепция устойчивого развития основана на достижении динамического баланса между экономическими, социальными и геоэкологическими факторами, необходимо иметь соответствующие индикаторы, интегрирующие эти факторы. Однако, вследствие чрезвычайной сложности проблем, найти один или несколько приемлемых для всех потребителей универсальных показателей геоэкологического состояния и устойчивого развития пока не удается.

Так, японский ученый С.Мураи предлагает оригинальную систему индикаторов состояния страны и показателей устойчивого развития (разработанную на материале Японии). Применение для других стран этих индикаторов и критериев требует проверки как по части полноты и репрезентативности набора индикаторов, так и с точки зрения приоритетности показателей устойчивого развития для каждой страны.

**Критерии устойчивого развития**

(по С. Мураи)

Индикатор развития	Устойчивое	Критическое	Разрушительное
Рост населения	менее 0,5% в год	1,0 – 1,5% в год	Более 2,0% в год
Валовой национальный продукт за год	3-5%	8-10%	Более 10% Менее 0%
Обезлесение	Менее 0,1% в год	0,5-1,0% в год	Более 1% в год
Относительная площадь лесов	Более 30%	15-20%	Менее 10%
Площадь пашни	Более 0,3 га/чел.	0,15 – 0,2 га/чел.	Менее 0,1 га/чел.
Обеспечение собственным зерном	Более 90%	60-70%	Менее 50%
Плотность городского населения	Более 50 чел./га	100-150 чел./га	более 200 чел./га
Численность населения города	Менее 0,5 млн. чел.	Более 1 млн. чел.	Более 10 млн. чел.

Американские исследователи предлагают задачу разработки следующих четырех ключевых геоэкологических индексов.

- Индекса загрязнения природной среды.
- Индекса истощения ресурсов.
- Индекса риска состояния экосистем.
- Индекса экологического воздействия на благосостояние людей.

Отношение ученых и специалистов к концепции устойчивого развития неоднозначное.

Так, академик Н.Н. Моисеев считает, что в настоящее время и в ближайшей перспективе ни о каком устойчивом развитии

не может быть и речи. По его мнению, ориентация на устойчивое развитие недопустимо упрощает современное экологическое состояние и не нацеливает людей и человечество в целом на реальность трудностей, с которыми они должны будут неминуемо встретиться, прежде чем найдут пути решения важнейших экологических проблем. Правильно говорить в настоящее время не об устойчивом развитии, а о *стратегии переходного периода*.

### 5.3.2. Концепция ноосферы

Используя термин французских ученых Э.Леруа и П.Тейяра де Шардена «ноосфера» (сфера разума), В.И.Вернадский связывал с этим понятием *закономерный этап в развитии биосферы, при котором человек выступает как определяющая геологическая сила*. (В предшествующий период развития – биосферный – в течение миллиардов лет определяющей геологической силой выступали живые организмы, т.е. «живое вещество» в целом).

В.И.Вернадский наметил лишь основные контуры ноосферы, которая должна прийти на смену биосфере. Собственно механизм перехода, как и сам термин «ноосфера», остались нераскрытыми.

Содержание современных представлений о ноосфере получило развитие в работах академика Н.Н.Моисеева. В кратком изложении его можно свести к следующим положениям.

1. В современный период ноосфере предшествует длительный предноосферный период, в течение которого человечество должно понять основные закономерности, которые определяют существование биосферы, и найти свое место в биосферных процессах.

2. В предноосферный период люди должны пользоваться принципом «не навреди», чтобы успешно достичь цели – ноосферы. Ноосфера здесь понимается как совместный (коэволюционный) путь развития человека и природы.

3. На пути к ноосфере человечеству не обойтись без определенных и очень строгих запретов по экологическим проблемам. Их задача – смягчить неизбежные потрясения и конфликты на пути поиска трудных и неоднозначных решений. Человечество должно перейти на компромиссные принципы развития.

## ЛИТЕРАТУРА

### Основная

1. Бганба В.Р. Социальная экология.- М.: Высшая школа, 2004.
2. Воронков Н.А. Экология общая, социальная, прикладная.- М.: Агар, 1999.
3. Горелов А.А. Социальная экология.- М.-: МПСИ:Флинта, 2004.
4. Лосев А.В., Провадкин Г.Г. Социальная экология.- М.: Владос, 1998.
5. Лосев К.С. Экологические проблемы и перспективы устойчивого развития России в XXI веке.- М.: 2001.
6. Малофеев В.И. Социальная экология.-М.: Высшая школа, 2004.
7. Мамедов Н.М. Основы социальной экологии.- М.: Ступени, 2003.
8. Петров К.М. Общая экология: взаимодействие общества и природы.- СПб: Химия, 1998.
9. Прохоров Б.Б. Социальная экология.- М.: Академия, 2005.
10. Ситаров В.А., Пустовойтов В.В. Социальная экология.- М.: Академия, 2000.
11. Слинчак А.И. Геоэкология и природопользование. 2-е изд., доп. - Псков: ПсковГУ, «ЛЮГОС Плюс», 2013.

### Дополнительная

1. Баландин Р.К., Бондарев Л.Г. Природа и цивилизация.- М.: Мысль, 1988.
2. Бондарев В.П., Долгушин Л.Д., Залогин Б.С. и др. Экологическое состояние территории России.- М.: Академия, 2001.
3. Винокурова Н.Ф., Трушин В.В. Глобальная экология.- М.: Просвещение, 1998.

4. Гумилев Л.Н. Этногенез и биосфера Земли.- Л.: Гидрометеоиздат, 1990.
5. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Экологический вызов и устойчивое развитие.- М.: Прогресс-Традиция, 2000.
6. Исаченко А.Г. Экологическая география России.- СПб.: СПбГУ, 2001.
7. Камерилова Г.С. Экология города.- М.: Просвещение, 1997.
8. Комарова Н.Г., Кац Я.Г., Козлов В.В., Пикалова О.А. Устойчивое развитие мегаполиса в условиях природного и техногенного рисков.- М.: Готика, 2002.
9. Лосев К.С., Ананичева М.Д. Экологические проблемы России и сопредельных территорий.- М.: 2000.
10. Никаноров А.М., Хоружая Т.А. Глобальная экология.- М.: ПРИОР, 2001.
11. Ратанова М.П. Экологические основы общественного производства.- Смоленск: СГУ, 1999.
12. Родионова И.А. Глобальные проблемы человечества.- М.: Аспект-Пресс, 1995.
13. Экологические проблемы: что происходит, кто виноват и что делать?/Под ред. В.И. Данилова-Данильяна.- М.: 1997.

**Тест по курсу  
«СОЦИАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ  
(взаимодействие общества и природы)»**

- 1. В каком ряду все города относятся к категории особенно неблагоприятных в экологическом отношении?**
  1. Череповец, Новокузнецк, Ангарск
  2. Норильск, Магнитогорск, Пенза
  3. Челябинск, Курган, Норильск
  4. Уфа, Омск, Белгород
  5. Липецк, Пермь, Петрозаводск
- 2. Какой из городов был крупнейшим к началу XIX века?**
  1. Париж.
  2. Константинополь.
  3. Пекин.
  4. Лондон
  5. Нью-Йорк
  6. Каир
- 3. Что является предметом изучения социальной экологии?**
  1. Взаимодействие природы, человека, общества
  2. Взаимодействие природы, человека, животных
  3. Взаимодействие природы, растений, человека.
  4. Взаимодействие природы, растений, животных
- 4. Что является глобальной социально-экологической проблемой?**
  1. «Демографическая ситуация»
  2. «Демографический взрыв»
  3. Демографическая структура
  4. Демографическая политика
- 5. Какие характерные особенности населения необходимы для устойчивого социально-экологического развития территории?**
  1. Крепкое здоровье, высокая культура, разумный естественный прирост
  2. Высокий естественный прирост, высокое сальдо миграции, крепкое здоровье
  3. Низкий естественный прирост, крепкое здоровье, высокая продолжительность жизни
  4. Крепкое здоровье, низкая грамотность, высокая религиозность
- 6. Что такое социально-демографическая политика?**

<ol style="list-style-type: none"><li>1. Комплекс территориально-экологических явлений и процессов</li><li>2. Аграрно-демографический комплекс</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>3. Территориально-структурный комплекс</li><li>4. Комплекс мер по регулированию роста, структуры населения</li></ol>
--	--

- 7. Какова социально-демографическая политика в России?**
1. Широко распространенная и применяемая
  2. Слабо разработанная, но выполняемая
  3. Слабо разработанная и нестабильно выполняемая
  4. Теоретически разработана
- 8. Дайте определение социально-демографической ситуации.**
1. Соотношение половозрастных, демографических, социально-экономических показателей населения
  2. Соотношение численности, плотности, миграции населения
  3. Соотношение занятости в отраслях хозяйства
  4. Соотношение численности населения по регионам страны
- 9. Элементы естественной человеческой среды:**
1. Атмосфера, гидросфера, литосфера, биосфера
  2. Небесная сфера, сфера услуг, литосфера, биосфера
  3. Сфера «мохо», мантия, биосфера, атмосфера
  4. Производственная сфера, сфера «мохо», биосфера
- 10. Что определяет качество природной среды?**
1. Экологическое равновесие
  2. Политическое равновесие
  3. Социальное равновесие
  4. Демографическое равновесие
- 11. Какое направление приобрели социально-экологические процессы в конце XX века?**
1. Регионализм
  2. Центризм
  3. Глобализм
  4. Локальность
- 12. Для каких регионов мира характерен в настоящее время «демографический взрыв»?**
1. Латинская Америка, Европа, Южная Азия
  2. СНГ, Латинская Америка, Западная Европа
  3. Центральная Азия, СНГ, Африка
  4. Африка, Южная Азия, Латинская Америка
- 13. «Кислотные» дожди образуются в результате соединения в атмосфере паров воды с:**
1. Диоксидом углерода
  2. Сероводородом
  3. Хлором
  4. Фтором
  5. Диоксидом серы

- 14. Потепление климата на нашей планете связано с увеличением концентрации в атмосфере антропогенных примесей (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CN<sub>2</sub> и др.) Что является основным источником CO<sub>2</sub>?**
1. Испытание ядерного оружия
  2. Сжигание топлива в больших количествах
  3. Уменьшение озонового слоя
  4. Наличие пыли в атмосфере
  5. Солнечная активность
- 15. Наиболее мощным загрязнителем природной среды является:**
1. ГЭС (гидроэлектростанция)
  2. ТЭС (тепловая электростанция)
  3. ВЭС (ветровая электростанция)
  4. СЭС (солнечная электростанция)
- 16. К особо опасным экологическим объектам относится:**
1. Аэродром
  2. Железнодорожная станция
  3. Мазутохранилище
  4. Объект хранения и уничтожения химического оружия и компонентов ракетного топлива
- 17. Техносфера это:**
1. Часть биосферы, преобразованная людьми
  2. Городская среда
  3. Окружающая природная среда
  4. Сельскохозяйственные районы
- 18. Источники техногенных опасностей:**
1. Потепление климата
  2. Опасность космоса
  3. Элементы техносферы
  4. Рост населения
  5. Землетрясения
- 19. Укажите главные мутагенные и тератогенные факторы окружающей среды.**
1. Солнечная радиация, несбалансированное питание, шумовое загрязнение
  2. Фенол, формальдегид, оксид углерода
  3. Электромагнитные поля, антибиотики, вирусы оспы и бешенства
  4. Свинцовые красители, радон, диоксид серы, бензапирен
  5. Ионизирующая радиация, тяжелые металлы, диоксины, ДДТ, вирус краснухи
- 20. Классическим техногенным микроэментозом 50-х годов XX века стало заболевание (нарушение слуха, зрения, ЦНС) жителей одного из прибрежных поселков в Японии, употреблявших в пищу рыбу, выловленную в заливе, загрязненном содержащими ртуть простоками. Укажите правильное название этого заболевания.**
1. Уролитаз
  2. Флюороз



3. Болезнь Минамата
  4. Болезнь легионеров
  5. Эндемический зоб
- 21. Укажите наиболее опасные доказанные химические канцерогены, провоцирующие рост злокачественных новообразований**
1. Свинец, диоксид серы, толуол
  2. Асбест, никель, хром, кадмий, диоксины
  3. Цинк, медь, нитраты, метиловый спирт
  4. Пестициды, ртуть, фторхлоруглероды
  5. Фтористые соединения, нитриты, оксид углерода
- 22. Укажите основные причины смерти населения большинства экономически развитых стран**
1. Инфекционные и паразитарные болезни, рак легкого
  2. Сердечно-сосудистые заболевания, злокачественные новообразования
  3. Злокачественные новообразования, болезни органов дыхания
  4. Инфекционные болезни, злокачественные новообразования
  5. Сердечно-сосудистые болезни, врожденные аномалии, сахарный диабет
- 23. Какой вид хозяйственной деятельности человека наносит наибольший вред водам Мирового океана?**
1. Пассажирское судоходство
  2. Добыча и транспортировка нефти
  3. Размещение портовых сооружений
  4. Добыча морепродуктов
  5. Строительство приливных станций
- 24. Какая отрасль хозяйства стоит на первом месте по объему выбросов загрязняющих веществ в атмосферу?**
1. Транспорт
  2. Атмосферная энергия
  3. Тепловая энергетика
  4. Машиностроение
  5. Химическая промышленность
- 25. Согласно прогнозам, стабилизация численности населения мира произойдет в середине этого столетия на уровне...**
1. 15-20 млрд.чел.
  2. 20-25 млрд.чел.
  3. 10-14 млрд.чел.
  4. 8-12 млрд.чел.
  5. 6-10 млрд.чел.
- 26. Какова основная причина глобального экологического кризиса?**
1. Загрязнение биосферы
  2. Перенаселенность Земли
  3. Нарушение гомеостаза экосферы
  4. Противоречие между ресурсами Земли и потребностями человека

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	3
<b>1. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОБЩЕСТВА И ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ СРЕДЫ.....</b>	<b>5</b>
1.1. Глобальные проблемы .....	5
1.2. Демографический взрыв как социально-экологическая проблема.....	10
1.3. Социально-экологические проблемы России.....	15
<b>2. ВЛИЯНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА НА БИОСФЕРУ И ЛАНДШАФТЫ ЗЕМЛИ.....</b>	<b>20</b>
2.1. Человек и биосфера: реалии и перспективы .....	20
2.2. Заповедное дело и проблемы природопользования.....	26
2.3. Глобальный экологический кризис: миф или реальность?.....	29
2.4. Экологическая ситуация и здоровье населения: эффект бумеранга.....	32
2.5. Проблемы городов и поселений .....	36
<b>3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ КРИЗИСЫ В ИСТОРИИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА. ....</b>	<b>50</b>
3.1. От палеолита до древнейших земледельческих государств .....	50
3.2. Сельское хозяйство как отрасль природопользования и экологический пресс .....	54
3.3. Гидроклиматические последствия антропогенного парникового эффекта.....	60
3.4. «Человеческий фактор»: экологические последствия аварии на Чернобыльской АЭС .....	62
<b>4. СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МИГРАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ .....</b>	<b>64</b>
4.1. Виды миграций .....	64
4.2. Современные проблемы миграций в постсоветском пространстве.....	68

Трудовая миграция.....	69
4.3. Контрастность природных условий для переселенцев из различных регионов.....	71
4.4. Проблемы социализации переселенцев.....	72
4.5. Взаимодействие мигрантов с местным населением. Изменение генофонда населения. ....	74
4.6. Миграции и распространение инфекционных заболеваний .....	76
5. СТРАТЕГИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ЖИЗНИ .....	78
5.1. Глобальные изменения .....	78
5.2. Потенциальная ёмкость территории .....	80
5.3. Пути решения глобальных экологических проблем.....	83
Литература.....	92
Тест.....	94

Учебное издание

Слинчак Александр Иванович

**СОЦИАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ**  
(взаимодействие общества и природы)

Курс лекций

Издание второе, исправленное

Компьютерный набор М.Г. Линевиц

Подписано в печать 20.03.2014 г.  
Бумага офсетная. Формат 60x90<sup>1/16</sup>. Усл. печ. л. 6,25.  
Гарнитура Times New Roman.  
Тираж 100 экз. Заказ № 233.

Отпечатано в типографии ООО «ЛОГОС Плюс».  
180004, г. Псков, Октябрьский пр., д. 50, к. 1; тел. 79-37-23.