**2.1. Эволюция системы «человек – среда обитания»**

Постоянная борьба за свое существование вынуждала человека *находить и совершенствовать средства защиты от естественных нега­тивных воздействий среды* обитания. К сожалению, появление жили­ща, применение огня и других средств защиты, совершенствование способов получения пищи – все это не только защищало человека от естественных негативных воздействий, но и *влияло на среду обитания*.

На протяжении многих веков *среда обитания человека медленно изменяла свой облик* и, как следствие, *мало* *менялись виды и уровни негативных воздействий*. Так продолжалось до середины XIX в. и – начала активного роста воздействия человека на среду обитания (начало научно-технической революции пришлось на пятидесятые годы ХХ века). *В XX в. на Земле возникли зоны повышенного антропогенного влияния на природную среду*, что привело к частичной, а в ряду случаев и к полной региональной *деградации*[[1]](#footnote-1).

Этим изменениям во многом способствовал следующие социально-экономические процессы:

* высокие темпы роста численности населения на Земле (демог­рафический взрыв[[2]](#footnote-2)) и его урбанизация[[3]](#footnote-3);
* рост потребления;
* технический прогресс.

Рост населения планеты – это основной фактор, обеспечивающий увеличение объемов промышленности и возрастающее потребление природных ресурсов. С одной стороны, развитие промышленности и современные технологии имеют большое позитивное значение, которое выражается в увеличении продолжительности жизни, повышении мобильности и коммуникабельности, сокращении использования ручного труда, развитии интеллектуальных способностей человека. С другой стороны, неоднократно возрастает техногенное воздействие на человека и окружающую среду (рост загрязнений, отходов, изменение энергетических параметров среды). Доминирующими факторами в формировании этих воздействий являются естественные потребности населения, которые необходимо обеспечить, и уровень жизни, который обусловлен социальными и экономическими особенностями общества.

Принципиальным отличием человека разумного от остальных животных стала его способность активно увеличивать емкость среды обитании, используя орудия труда. Первыми шагами в этом направлении были использование огня, каменных орудий, развитие способности к согласованным действиям больших коллективов людей как на охоте, так и в межплеменных столкновениях. На протяжении многих тысячелетий численность древнейших людей регулировалась естественными процессами: *наличием доступной пищи, укрытий, болезнями, хищниками, паразитами и* *т.д*. Жили древнейшие люди за счет ***присваивающего хозяйства***: *сбора съедобных растений, ловли рыбы, охоты на животных.*

Древнейшие люди своей жизнедеятельностью влияли на существующее в природе равновесие не больше, чем другие виды животных; *они находились в практически полной зависимости от природной среды обитания*. Сведений о ранних этапах воздействия людей на среду обитания сравнительно немного. Чаще всего это воздействие сказывалось на численности крупных животных, которых добывали при коллективных охотах. Некоторые исследователи полагают, что исчезновение пещерного медведя, шерстистого носорога, мамонта связано с перепромыслом их первобытными охотниками.

Этому уровню культуры (культуре охотников и собирателей), соответствовали низкие численность и плотность населения. Приручение животных началось, очевидно, с собаки еще на стадии охотничьей культуры (15…10 тыс. лет назад). Но приручение травоядных – овец, коз (около 9…8 тыс. лет назад), затем крупного рогатого скота (8…6 тыс. лет назад), верблюдов (5…4 тыс. лет назад), лошадей (около   
5 тыс. лет назад) – создало возможность держать такие стада, которые могли прокормиться на обитаемой территории. Возник новый, значительно более обильный пищевой ресурс – мясо и молоко домашнего скота. Численность людей смогла существенно увеличиться, и возник новый тип культуры – ***кочевой скотоводческий***. Однако с развитием животноводства воздействие деятельности людей на среду обитания многократно усилилось. Выпас крупных стад скота на пастбищах сопровождался изменением растительности и вытеснением диких травоядных животных из коренных мест обитаний.

Появление ***земледелия*** еще более увеличило возможности обеспечения человека пищей. Дальнейшее развитие сельского хозяйства, введение все более эффективных методов земледелия и организации хозяйства шаг за шагом увеличивали возможности обеспечения людей пищей, что создавало базу для роста численности человече­ства. В целом земледелие привело к более существенным изменениям природной среды, чем скотоводство. Распашка степей, вырубка и выжигание лесов под пашни, сооружение ирригационных систем в корне изменили естественные природные ландшафты. По существу, человек, занимаясь земледелием, создал новые искусственные системы, сознательно управляемые подбором культурных растений, мелиорацией, агротехникой, использованием удобрений и пестицидов, сбором урожая и т.д. Вначале весьма скромная форма преобразования окружающей природной среды привела в настоящее временя к существенному нарушении. Естественного экологического равновесия. Следствием этого стали деградация почв, загрязнение поверхностных подземных вод, эвтрафикация водоемов.

Наиболее существенные изменения в среде обитания человек стал производить с развитием **промышленности**.

На протяжении тысячелетий наряду с развитием хозяйства действовало множество факторов, повышавших смертность и сдерживавших рост численности. Стихийные бедствия, болезни, войны уносили множество жизней. Тем не менее медленный, постепенно ускоряющийся рост численное людей на Земле продолжался. Он особенно усилился в последние столетия и десятилетия (см. *рис.2.1*) в связи с развитием хозяйства, интенсификацией земледелия и животноводства, и в значительной степени благодаря успехам медицины, позволившим людям практически избавиться от таких бед, как особо опасные инфекционные болезни – чума, холера, оспа.

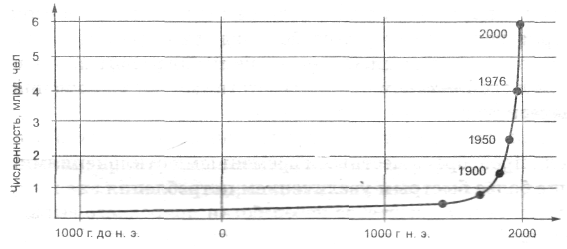


Рис.2.1. Изменение численности людей на Земле

Крутой подъем численности людей в ХХ веке но­сит уже характер «демографического взрыва» и вызыва­ет обоснованную тревогу, Так, в 1900 г. на Земле жило 1,6 млрд. человек, в 1960 г. – 3 млрд., в 1985 г. – уже почти 5 млрд., а в декабре   
1999 г. родился 6 млрд. житель планеты (см. табл.2.1)

В возрастной структуре населения мира 32% занимают дети (0…14 лет),   
62% – люди в возрасте от 15 до 64 лет и 6% – люди старше 65 лет.

Если посмотреть *распределение численности населения по возрастам*, то *в развитых странах доля населения для каждой возрастной группы* (например,   
0…10 лет, 11…20 лет, …, 60…70 лети т.д.) *остается примерно одинаковой*. В то же время *для развивающихся стран эта доля существенно неодинакова*, и численность молодых людей заметно преобладает, что является основой для дальнейшего роста населения этой части мира, с вытекающим отсюда возрастанием антропогенной нагрузки.

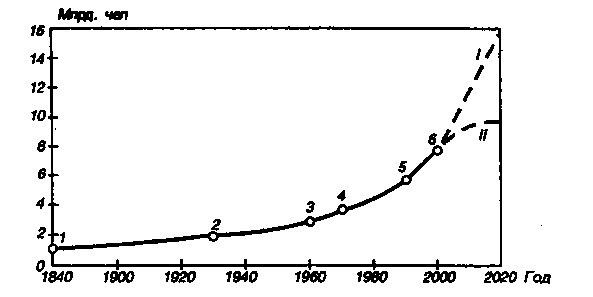
Высокий уровень прироста населения характерен для стран Африки, Центральной Америки, Ближнего и Среднего Востока, Юго-Восточной Азии, Индии, Китая. Статистические данные о численности населения Земли и тенденции его изменения показаны в *табл. 2.1.*

*Таблица 2.1 -* Вероятное изменение численности населения в некоторых регионах мира *(*млрд. чел./доля, %):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Регион мира | 1950 г. | 2025 г. |
| Европа и Северная Америка .  Азия . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .  Африка . . . . . . . . . . . . . . . . . . .  Латинская Америка . . . . . . . .  Итого, млрд. чел. . . . . . . . . . . . . | 0,83/32  1,37/53  0,17/9  0,22/6  2,59 | 1,3/15,7  4,9/57  1,6/18,3  0,76/9  8,56 |

Существуют несколько прогнозов дальнейшего изменения числен­ности населения Земли (см. *рис.2.2*). По I варианту (*неустойчивое развитие*) к концу XXI в. возможен рост численности до *28…30 млрд. человек*. В этих условиях Земля уже не сможет (при современном состоянии технологий) обеспечивать население достаточным питанием и предметами первой необходимости. С определенного периода на­чнутся *голод, массовые заболевания, деградация среды обитания и как следствие резкое уменьшение численности населения и разруше­ние человеческого сообщества*. Уже в настоящее время в экологически неблагополучных регионах наблюдается связь между ухудшением со­стояния среды обитания и сокращением продолжительности жизни, ростом детской смертности.

По II варианту (*устойчивое развитие*) численность населения не­обходимо стабилизировать на уровне 10 млрд. человек, что при суще­ствующем уровне развития технологий жизнеобеспечения будет соответствовать удовлетворению жизненных потребностей человека и нормальному развитию общества.



*Рис.2.2.* Рост численности населения Земли

*I вариант* – неустойчивое развитие (к концу ХХI в. возможен рост численности до 28…30 млрд. чел.). В этих условиях Земля уже не сможет (при современном состоянии технологий) обеспечить население достаточным питанием и предметами первой необходимости.

*II вариант* – устойчивое развитие (численность населения необходимо стабилизировать на уровне 10 млрд. чел.).

В последние десятилетия *в экономически развитых странах* отношение к проблеме рождаемости меняется. Понимание ограниченности ресурсов и желание позаботиться о счастливом будущем своих детей приводит многих к необходимости иметь в семье не более 1…2 детей. *В США*, стране, где очень многое в жизни определяется общественным мнением, *престижной в последнее время становится малодетность*, хотя еще в 60-е годы считалось, что большая семья – признак материального благополучия и уверенности в будущем, и престижной была многодетность. Тем не менее, любым народом падение своей численности воспринимается как опасная тенденция, в перспективе грозящая его исчезновением. Снижение рождаемости у русских, вызванное резким ухудшением экономического положения основной части населения после начала реформ в 1992 г., привело к тому, что впервые в мирное время численность русских стала сокращаться.

Необходима целенаправленная демографическая политика, особенно в странах «третьего мира», где достигнутая плотность населения превышает все допустимые пределы. Пути и методы решения проблем, вызванных быстрым ростом населения, во многом зависят от уровня развития промышленности в данной стране.

***Урбанизация[[4]](#footnote-4)****.* Одновременно с демографическим взрывом идет про­цесс урбанизации населения планеты. Этот процесс имеет во многом объективный характер, ибо способствует повышению производитель­ной деятельности во многих сферах, одновременно решает социальные и культурно-просветительные проблемы общества. По данным ООН, в городах мира проживали (см. *табл.2.2*):

*Таблица 2.2 -* Уровень урбанизации мира

Год . . . . . . . . . . . . . 1880 1950 1970 1990 1995

Городское население Земли, % 1,7 13,1 37 42 45

Городское население России, % - 48 63 75 76

К 1995 г. в США урбанизировано 76% населения, в Российской Федерации к 1995—76%, в Израиле – 91%. В мире в целом доля городского населения в 1995 г. составила 45%. Следует отметить, что в последние десятилетия в экономически развитых регионах наблюдается процесс так называемой  *контрурбанизации* – бегства из больших городов в пригороды. Так, за последние 30 лет *доля развитых стран в численности городского населения сократилась с 45 до 26%*, в то время как *во всем остальном мире численность жителей городов возросла с 400 млн. до 1,6 млрд. чел*.

Список крупнейших городов мира возглавляет Токио. В *табл.2.3* содержатся демографические данные крупнейших городов мира. Интересно отметить, что самый крупный город мира Токио находится на континенте с низким уровнем урбанизации (доля городского населения - 61% при общей численности – 125,1 млн. чел.).

*Таблица 2.3-* Население крупнейших городов мира, 1994г.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Город | Население,  млн. чел. | № | Город | Население,  млн. чел. |
| 1. | Токио | 26,5 | 6. | Бомбей | 14,5 |
| 2. | Нью-Йорк | 16,3 | 7. | Лос-Анджелес | 12,2 |
| 3. | Сан-Паулу | 16,1 | 8. | Пекин | 12,0 |
| 4. | Мехико | 15,5 | 9. | Калькутта | 11,5 |
| 5. | Шанхай | 14,7 | 10. | Сеул | 11,5 |

По данным переписи населения 2002 г., численность жителей Москвы –   
10 млн. 100 тыс. человек.

Урбанизация непрерывно ухудшает условия жизни в регионах, неизбежно уничтожает в них природную среду. Для крупнейших городов и промышленных центров характерен *высокий уровень загряз­нения компонент среды обитания*. Так, атмосферный воздух городов содержит значительно большие концентрации токсичных примесей по сравнению с воздухом сельской местности (ориентировочно оксида углерода в 50раз, оксидов азота – в 150раз и летучих углеводородов – в 2000 р).

***Потребление****. Под потреблением понимается использование обществом ресурсов биосферы:*

*- физических ресурсов (минеральное сырье, вода, воздух, продукты функционирования биосферы и пр.),*

*- «услуг» систем жизнеобеспечения биосферы (поглощение и переработка отходов),*

*- «услуг» по обеспечению основных механизмов биосферы (глобальные биохимические циклы).*

*Индикатором всемирного потребления и его изменений может быть объем промышленного производства (*см. *табл. 2.4*).

*Таблица 2.4*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | 1750 | 1830 | 1900 | 1938 | 1953 | 1980 |
| Промышленное производство (1900г. – 100) | 24 | 34 | 100 | 311 | 568 | 2042 |
| Население, млн.чел | 780 | 1120 | 1640 | 2220 | 2640 | 4410 |

*Увеличение численности населения Земли и военные нужды стимулируют рост промышленного производства,* числа средств транспорта, приводят к росту производства энергетических ресурсов, потреблению сырьевых ресурсов. Потребление материальных и энергетических ресурсов имеет более высокие темпы роста, чем при­рост населения, так как постоянно увеличивается их среднее потреб­ление на душу населения. О неограниченных способностях к росту потребления свидетельствует использование электроэнергии в США. По статистическим данным, в 1970 г. США имели 7% населения и 1/3 мирового производства электроэнергии.

Огромны затраты на военные цели.

Оценивая *экологические последствия развития энергетики*, следует иметь в виду, что *к основным источникам получения электроэнергии и тепла* относятся *различные виды органического топлива* – уголь, нефть, газ, торф; *ядерное топливо*; *гидроэнергоресурсы*.

*Ведущее место в производстве электроэнергии занимают* ***тепловые*** *электростанции*. Во многих странах это достигается преимуществен­ным использованием тепловых электрических станций (*ТЭС*), сжига­ющих уголь, мазут или природный газ. Выбросы ТЭС наиболее губительны для биосферы.

Во второй половине XX в. каждые 12... 15 лет удваивалось *промышленное производство* ведущих стран мира, обеспечивая тем самым удвоение выбросов загрязняющих веществ в биосферу. Значи­тельно *более высокими темпами развивалась химическая промышлен­ность, объекты цветной металлургии, производство строительных материалов* и др.

Необходимо отметить, что развитие промышленности и техниче­ских средств сопровождалось *не только увеличением выброса загряз­няющих веществ, но и вовлечением в производство все большего числа химических элементов.* К настоящему времени в окружающей среде накопилось около 50 тыс. видов химических соединений, *не разрушаемых деструкторами экосистем* (отходы пластмасс, пленок, изоляции и т.п.)

*Развитие сельского хозяйства.* Вторая половина XX в. связана с *интенсификацией* сельскохозяйственного производства. В целях по­вышения плодородия почв и борьбы с вредителями в течение многих лет использовались *искусственные удобрения и различные токсиканты*, что не могло не влиять на состояние компонент биосферы.

При *избыточном применении азотных удобрений* почва пере­насыщается нитратами, а при внесении фосфорных удобрений – фтором, редкоземельными элементами, стронцием. При *использова­нии* *нетрадиционных удобрений* (отстойного ила и т.п.) почва перенасыщается соединениями тяжелых металлов. Избыточное количество удобрений приводит к перенасыщению продуктов питания токсичны­ми веществами, нарушает способность почв к фильтрации, ведет к загрязнению водоемов, особенно в паводковый период.

*Пестициды*, применяемые для защиты растений от вредителей, опасны и для человека. Установлено, что от прямого отравления пестицидами в мире ежегодно погибает около 10 тыс. человек, гибнут леса, птицы, насекомые. Пестициды попадают в пищевые цепи, пить­евую воду. *Все без исключения пестициды, обнаруживают либо мута­генное, либо иное отрицательное воздействие на человека и живую природу*. В настоящее время отмечаются высокие загрязнения почв фосфорорганическими пестицидами (фозалоном, метафосом), герби­цидами (2,4-Д, трефланом, трихлорацетатом натрия) и др.

*Техногенные аварии и катастрофы.* До середины XX в. человек не обладал способностью инициировать крупномасштабные аварии и катастрофы и тем самым вызывать необратимые экологические изме­нения регионального и глобального масштаба, соизмеримые со сти­хийными бедствиями.

Появление ядерных объектов и высокая концентрация прежде всего химических веществ и их производств сделали человека способным оказывать разрушительное воздействие на экосистемы. Примером тому служат трагедии в Чернобыле, Бхопале. Огромное разрушительное воздействие на биосферу оказывается при испытании ядерного (в г. Семипалатинске, на о. Новая Земля) и других видов оружия. Для испытания химического оружия необходим полигон размером около 500 тыс. га. Иллюстрацией негативного экологического влияния современных локальных войн являются итоги войны в зоне Персидского залива (огромные проливы нефти в залив, пожары на нефтяных скважинах).

Из приведенного выше видно, что *XX столетие ознаменовалось потерей устойчивости в таких процессах, как рост населения Земли и его урбанизация*. *Это вызвало крупномасштабное развитие энергетики, промышленности, сельского хозяйства, транспорта, военного дела и обусловило значительный рост техногенного воздействия*. Во многих странах оно продолжает нарастать и в настоящее время. *В результате активной техногенной деятельности человека во многих регионах нашей планеты разрушена биосфера и создан новый тип среды обита­ния –* ***техносфера***.

*Создавая техносферу, человек стремился к повышению комфорт­ности среды обитания, к росту коммуникабельности, к обеспечению защиты от естественных негативных воздействий*. Все это благоприятно отразилось на условиях жизни и в совокупности с другими факторами (улучшение медицинского обслуживания и др.) сказалось на *продол­жительности жизни людей* (см. *табл.2.5*):

*Таблица 2.5 -*  Продолжительность жизни человека

|  |  |
| --- | --- |
| Век | Продолжительность жизни человека, лет |
| Медный, бронзовый, железный | 30 |
| К началу ХIХ в. | 35…40 |
| В конце ХХ в. | 56…63 |

Однако созданная руками и разумом человека *техносфера*, при­званная *максимально удовлетворять его потребности в комфорте и безопасности*, *не оправдала во многом надежды людей*. ***Появившиеся производственная и городская среды оказались далеки по уровню безопасности и экологичности от допустимых требований***. Появление техносферы привело к тому, что *биосфера во многих регионах нашей планеты стала активно замещаться техносферой*.

*Таблица 2.6 -* Структура площадей на некоторых континентах и частях света

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Континент,  или часть света | Ненарушенные  территории, % | Частично нарушенные  территории, % | Нарушенные  территории, % |
| Европа  Азия  Северная Америка | 15,6  43,6  56,3 | 19,6  27,0  18,8 | 64,8  29,4  24,9 |

Данные *табл. 2.6* показывают, что на *планете осталось мало территорий с ненарушенными экосистемами*. В наибольшей степени экосистемы разрушены в *Европе.* Здесь естественные экосистемы сохранились в основном на небольших площадях, они представляют собой небольшие пятна биосферы, окруженные со всех сторон нарушенными деятель­ностью человека территориями, и поэтому подвержены сильному техносферному давлению.

Техносфера – детище XX в., приходящее на смену биосфере. ***К новым, техносферным относятся условия обитания человека в городах и промышленных центрах, производственные, транспортные и бытовые условия жизнедеятельности.* Практически все урбанизиро­ванное население проживает в техносфере, где условия обитания существенно отличаются от биосферных прежде всего повышенным влиянием на человека техногенных негативных факторов.**

**Естественные опасности**

Естественные опасности возникают *при изменении* *абиотических* *факторов биосферы* и *при стихийных природных явлениях*.



Источники естественных   
опасностей

изменение абиотических факторов биосферы

стихийные природные   
явления

*Рис. 2.6*. Примерная зависимость между изученностью опасностей,  
их прогнозом и защитой от них: 1 – возникновение и механизм; 2 – прогноз; 3 – защита



Рис. 2.12. Закон Хика

1. Деградация – ухудшение состояния. [↑](#footnote-ref-1)
2. Демографический взрыв – резкое увеличение скорости роста и численности народонаселения. [↑](#footnote-ref-2)
3. Урбанизация – рост и развитие городов, увеличение доли городского населения в стране за счет сельского, процесс повышения роли городов в развитии общества. [↑](#footnote-ref-3)
4. *Урбанизация* – это рост и развитие городов, увеличение доли городского населения в стране за счет сельского, процесс повышения роли городов в развитии общества. [↑](#footnote-ref-4)