



Характеристика глобальных последствий антропогенного воздействия на окружающую природную среду. Глобальный экологический кризис.

Глобальный экологический кризис

- критическое состояние окружающей среды, угрожающее существованию человека и отражающее несоответствие развития производительных сил и производственных отношений.



- это такая стадия взаимодействия между обществом и природой, на которой до предела обостряются противоречия между экологией и экономикой а возможности сохранения потенциального гомеостаза, способности саморегуляции экосистем, в условиях антропогенного воздействия серьезно подорваны.



Проявление современного глобального экологического кризиса:

- постепенное изменение климата планеты вследствие изменения баланса газов в атмосфере;
- общее и местное (над полюсами, отдельными участками суши) разрушение озонового экрана;
- загрязнение атмосферы с образованием кислотных осадков и смогов;
- загрязнение Мирового океана (тяжелыми металлами, сложными органическими соединениями, нефтепродуктами, радиоактивными веществами);
- разрыв естественных экологических связей между океаном и водами суши (в результате строительства плотин на реках, приводящий к изменению стока, нерестовых путей и т.п.);
- загрязнение вод суши, в т.ч. служащих для питьевого водоснабжения (высокотоксичными веществами, включая диоксины, тяжелые металлы, фенолы);
- опустынивание;

- деградация почвенного слоя, уменьшение площади плодородных земель, пригодных для сельского хозяйства;
- радиоактивное загрязнение отдельных территорий (в связи с захоронением радиоактивных отходов, техногенными авариями и т.п.);
- накопление на поверхности суши бытового мусора и промышленных отходов;
- сокращение площадей тропических и северных лесов, ведущее к дисбалансу газов атмосферы;
- загрязнение подземного пространства, включая подземные воды;
- массовое и быстрое исчезновение видов;
- ухудшение среды жизни в населенных местах, прежде всего урбанизированных территориях;

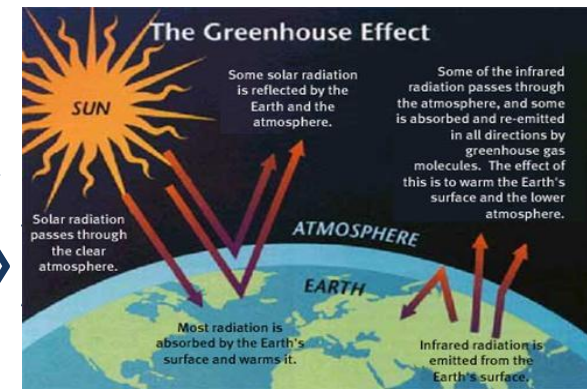
- общее истощение и нехватка природных ресурсов для развития человечества;
- изменение размера, энергетической и биогеохимической роли организмов, переформирование пищевых цепей, массовое размножение отдельных видов организмов;
- нарушение иерархии экосистем, увеличение системного однообразия на планете.

Крупнейшими экологическими проблемами современности являются:

1. Изменение климата («парниковый эффект»);
2. Нарушение озонового слоя;
3. Выпадение кислотных осадков



1. Изменение климата («парниковый эффект»)



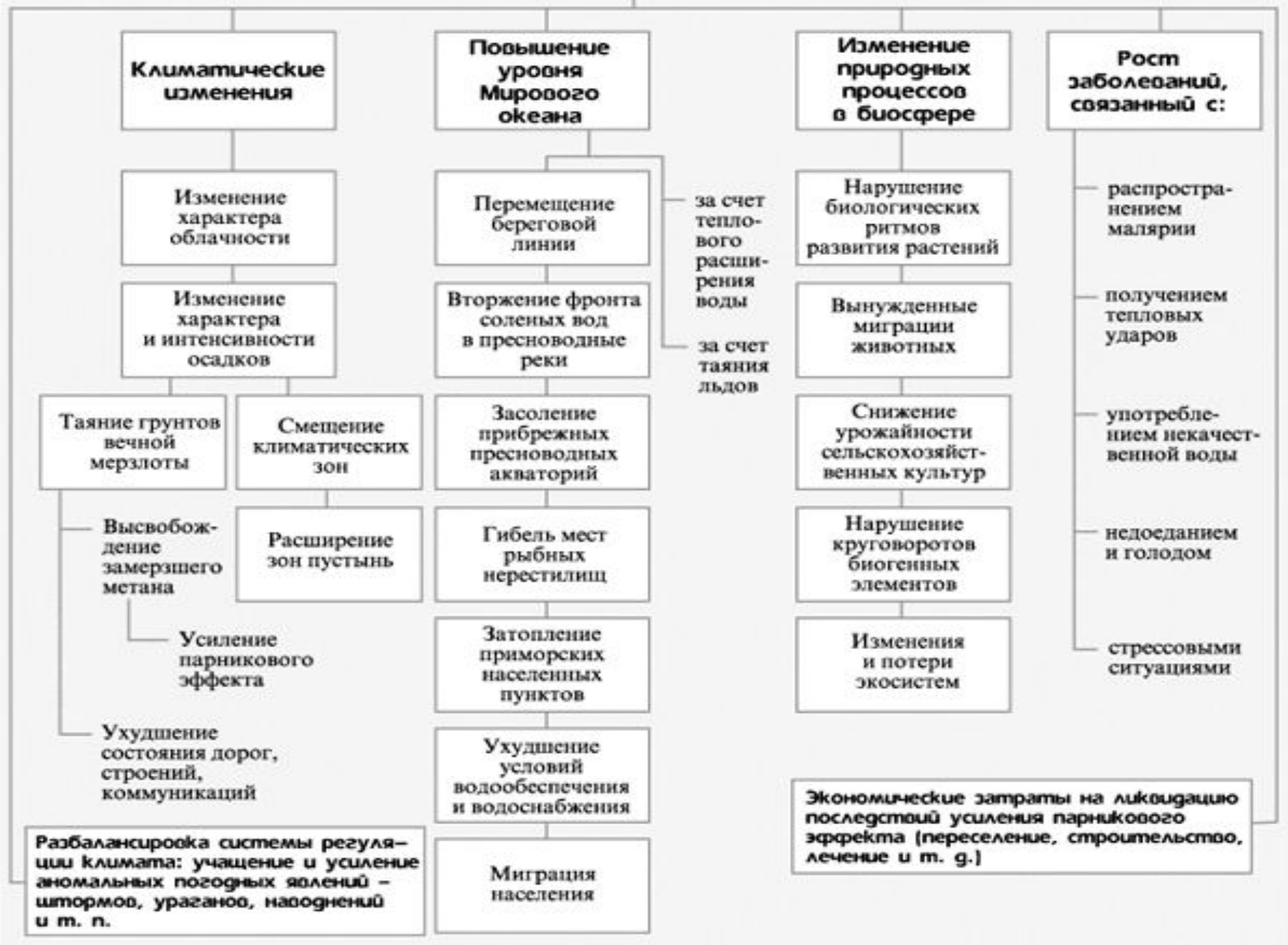
- причина – накопление в атмосфере парниковых газов;
- парниковые газы : CO_2 (60%), CH_4 (12%), хлорфторуглеводороды (фреоны, хладоны)(12%), тропосферный O_3 (8%), оксиды N (5%);
- Источники: сжигание топлива, биомассы, отходов, выбросы предприятий.
- Г. Хэфлинг (1990): атмосфера, насыщенная парниковыми газами, действует как крыша теплицы. С одной стороны, пропускает коротковолновое солнечное излучение, с другой – не пропускает длинноволновое тепло Земли.

- следствие – «парниковый эффект» - повышение средней глобальной температуры воздуха у земной поверхности;



- В 1988 г. среднегодовая температура выше на $0,4^{\circ}\text{C}$ выше, чем в 1950 – 1980 гг.;
- К 2100 г. прогнозируется повышение температуры на $2 - 4^{\circ}\text{C}$ (Международная группа по проблемам климатических изменений) – масштабы потепления за этот короткий срок будут сопоставимы с потеплением, произошедшим после ледникового периода.

ПОВЫШЕНИЕ ПРИЗЕМНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ



Последствия «парникового эффекта»:

- таяние полярных льдов, сокращение площади горного оледенения,
- изменения режима рек и внутренних морей, повышение уровня Мирового океана,
- затопление прибрежных зон океанов и морей,
- нарушение климатического равновесия,
- изменение альbedo Земли и процессов теплопереноса в атмосфере и океане,
- изменение характера циркуляции атмосферы и появление новых пустынь на планете,
- изменение режима осадков,
- изменение теплового баланса Мирового океана,
- изменение циркуляции океанических течений,
- исчезновение или смена наземных и водных экосистем.



- Положительные экопоследствия парникового эффекта?(Вронский)
 - повышение CO_2 в атмосфере и увлажнение климата
→ усиление фотосинтеза → рост продуктивности естественных фитоценозов и агроценозов.
- В отчете Межправительственной группы экспертов по проблеме изменения климата (1992) отмечается, что наблюдаемое в последнее столетие потепление климата на $0,3-0,6^\circ \text{C}$ могло быть обусловлено преимущественно природной изменчивостью ряда климатических факторов.

- **1985 г. первая Международная конференция по проблеме антропогенного изменения климата в Торонто (Канада)**- перед энергетикой всего мира поставлена задача сократить к 2005 г. на 20 % промышленные выбросы углерода в атмосферу. Тогда же при Организации Объединенных Наций была образована Межправительственная группа экспертов по проблемам изменения климата – МГЭИК (IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change).
- **1992 г. Конференции ООН по окружающей среде и развитию, или ЮНСЕД (Рио-де-Жанейро)** - обсуждалась проблема глобальных климатических изменений антропогенного характера. По итогам конференции была принята Конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата, конечной целью которой является стабилизация концентрации парниковых газов в атмосфере на таких уровнях, которые не будут оказывать опасное воздействие на глобальную климатическую систему. Для достижения этого необходимо самое широкое сотрудничество между всеми странами и их участие в соответствующих международных мероприятиях по сокращению выбросов парниковых газов.

- **1997 г. конференция ООН в Киото (Япония)** – правительствами 84 стран мира подписан Киотский протокол - международное соглашение о контроле за выбросами парниковых газов. Ставится задача свести эмиссию парниковых газов (прежде всего углекислого газа) к 2012 г. до уровня 1990 г. Цель протокола - создать новый экономический механизм снижения выбросов - торговлю квотами. Квота России до 2012 г. составляет 3 млн парниковых газов в год (по сведениям Росгидромета, сейчас Россия «недовыбрасывает» примерно треть от этой квоты). Предусмотрено, что страны, подписавшие протокол, могут перераспределять (например, перепродавать) между собой разрешенные им объемы выбросов. Киотский протокол до сих пор не является юридически обязательным документом для выполнения: по условиям протокола, поскольку от его ратификации отказались США, необходима ратификация документа 55 странами, включая страны Европейского Союза, Японию и Россию. Россия решения о ратификации Киотского

- **В августе–сентябре 2002 г. в Йоханнесбурге состоялся Всемирный саммит по устойчивому развитию («Рио + 10»),** рассмотревший, как выполняются решения ЮНСЕД, в частности по климату. Выступая на саммите, Генеральный секретарь ООН Кофи Аннан отметил, что прогресс в состоянии природной среды за прошедшее десятилетие был крайне незначительным, особенно актуальной стала проблема антропогенного изменения климата. В докладе отмечается ущерб от более частых тропических циклонов, потерь земельных ресурсов в результате подъема уровня моря. Обращаясь к политикам, Генеральный секретарь ООН Кофи Аннан настоятельно просил их содействовать широкомасштабному внедрению положений Киотского протокола.
- **В сентябре–октябре 2003 г. в Москве состоялась Всемирная конференция по изменению климата (ВКИК),** в которой приняли участие ученые, предприниматели, представители природоохранных ведомств и общественных организаций многих стран мира. Россия активно призывает к скорейшей ратификации Киотского протокола.

2. Нарушение озонового слоя

- озоновый слой (озоносфера) расположен в стратосфере на высотах 20-30 км и охватывает весь земной шар,
- основная роль озонового слоя- защита от коротковолновой УФ радиации (длина волны < 310 нм),
- разрушение озонового слоя → увеличение количества поступающей жесткой ~~УФ радиации~~ рост онкозаболеваний, солнечные ожоги, рак кожи катаракта, подавление иммунной системы, нарушение процесса фотосинтеза, поражение живых организмов (разрушает ДНК и др. молекулы мутации.
- По мнению ряда ученых-экологов к 2030 г. в России при сохранении нынешних темпов истощения озонового слоя дополнительно заболеют раком кожи 6 млн человек



- Впервые истощение озонового слоя (50% O_3) было обнаружено в 1985 г. над Антарктидой. Пространство с пониженным содержанием озона получило название «озоновой дыры».



Hole in the Ozone Layer?



Гипотезы разрушения озонового сл

- естественное происхождение: естественная изменчивость озоносферы, циклическая активность Солнца, рифтогенез и дегазация Земли (соединения водорода, азота, метан).
- антропогенное происхождение.



Антропогенное происхождение «ОЗОНОВЫХ ДЫР»

1. Основную опасность составляют выбросы водяного пара и оксидов азота из двигателей сверхзвукового транспорта, самолетов и ракет



Однако, в 1872 США провели исследование по воздействию выбросов авиации – при 500 полетах в день от 4 -6 ч воздействия на озоновый слой незначительные и уменьшения озона составят доли процентов.



2. Поступление в озоновый слой хлорфторуглеводородов (фреонов).

- Широко применяются в промышленном производстве и быту (хладагенты): в холодильных камерах, кондиционерах, как пропелленты для аэрозольных смесей, пенообразователи, а также агенты в огнетушителях, растворители, распылители.
- Стабильны, неактивны, не токсичны.



- Не разрушаются в тропосфере → поступают в стратосферу → под действием УФ радиации распадаются до атомов Cl → 1 атом Cl разрушает до 100 тыс молекул O₃.
- Атомы Cl действуют как катализаторы, концентрация их не меняется. Время жизни фреонов в атмосфере 75-100 лет.

По данным международной экологической организации «Гринпис» основные поставщики фреонов:

- США – 30,85% (озоновая дыра площадью 7 млн км²),
- Япония – 12,42% (озоновая дыра площадью 3 млн км²),
- Великобритания – 8,62%,
- Россия – 8%.

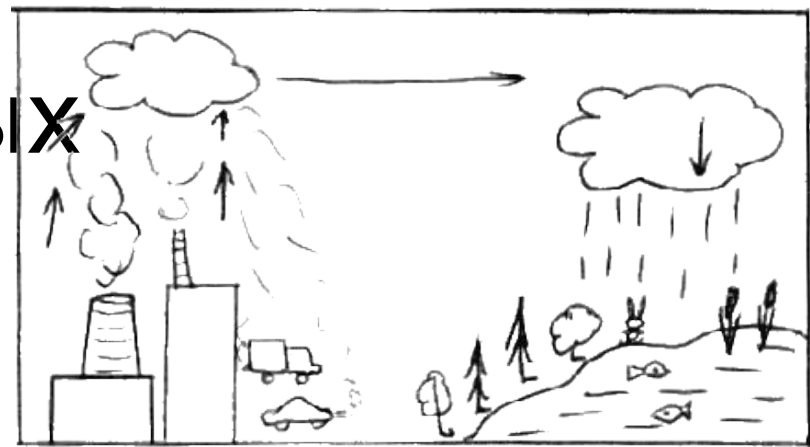


- **1978 г.** США и Скандинавские страны запретили использование фреонов в аэрозольных баллонах.
- **1985 г. в Вене** была созвана конференция, участники которой согласились с необходимостью принятия мер по защите озонового слоя. В конвенции провозглашалась общая цель: сохранение озонового слоя и консультации по предотвращению действий, наносящих ему ущерб. Рамочный характер Венской конвенции не предусматривал каких-либо конкретных действий со стороны присоединившихся к ней стран.
- Год спустя охрана озонового слоя вновь стала предметом многосторонних переговоров. Канада, США, Норвегия, Финляндия, Австралия и Судан считали, что выход — в замораживании их производства и в значительном ограничении потребления. Большинство европейских стран было согласно только на ограничение производства. Развивающиеся страны выступали против принятия каких-либо административных мер. СССР и Япония придерживались сходной позиции, а практически все крупнейшие производители ОРВ были категорически против принятия любых ограничений.

- **16 сентября 1987 г. Монреальская конференция** - «Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой», ратифицированном 70 странами и вступившем в действие с **1 января 1989 года**. Страны, подписавшие Протокол, обязались не превышать уровень производства фреонов-11, 12, 113, 114 и 115, достигнутый в 1986 году, и начиная с 1989 года, сократить этот уровень до 80% к середине 1993 года и до 50% к 1998 году. В числе стран, подписавших Протокол, был и Советский Союз.
- **в июне 1990 года** в Лондоне были сформулированы поправки к Монреальскому протоколу, существенно усилившие ранее принятые ограничения. Так, производство и использование фреонов-11, 12, 113, 114 и 115 в 1995 году должно составить 50% от уровня 1986 года, а в 2000 году – полностью прекращено. Лондонский протокол ввел также ограничения на производство и использование таких газов, как метилхлороформ CH_3CCl_3 и четыреххлористый углерод CCl_4 .
- В России, к сожалению, продолжают выпускать фреоны 111, 112 и 113 на 7 предприятиях, в том числе в Кирово-Чепецке, на Пермском и Алтайском комбинатах.



- Все это время не прекращались наблюдения за стратосферным озоном, позволившие сделать вывод о действенности предпринятых мер по охране озонового слоя. Минимум концентрации был достигнут в **1997** году, что вполне объяснимо — газы из нижних слоев атмосферы попадают в верхние ее слои с задержкой в несколько лет. После 1997 года начал наблюдаться постепенный рост концентрации озона. При этом, максимум концентрации хлора в атмосфере был отмечен в 1993 году, и за последние годы его содержание снизилось на 15%.
- **В 2007 году** сторонами Монреальского протокола было принято решение об ускорении вывода из обращения ГХФУ. Изначально предполагавшийся график поэтапного вывода из оборота ГХФУ был «ускорен», в результате чего все развитые страны (включая РФ) должны к 2015 году сократить объем производства и потребления ГХФУ на 90% от базового уровня.

3. Выпадение кислотных осадков



- SO_2 и NO_x образуют серную и азотную кислоты в атмосфере,
- выбросы ежегодно > 255 млн т,
- кислотные осадки – осадки с $\text{pH} < 5,6$,
- август 1981 г. Бавария (ФРГ) – выпали дожди с $\text{pH} = 3,5$,
- максимальная зарегистрированная кислотность осадков 2,3 (Западная Европа),

Последствия выпадения кислотных осадков:

- закисление среды 
- выщелачивание из почвы и водоемов необходимых веществ растениям и токсичных элементов (тяжелые и легкие металлы – свинец, кадмий, алюминий),
- токсичность тяжелых металлов возрастает,
- накопление опасных веществ в растениях и др. организмах,
- гибель рыб (0,2 мг/л Al), сокращается развитие фитопланктона (фосфаты соединяются с Al), снижается прирост древесины,
- снижается устойчивость растений и лесов к засухам, болезням, природным загрязнителям (Бавария, Карелия, Сибирь),
- гибель обитателей озер (Канада, Швеция, Норвегия, Финляндии, север США) 

ДЕГРАДАЦИЯ ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ



Сокращение выбросов двуокиси серы и окиси азота:

- сокращение использования энергии,
- создания электростанций, не использующих минеральное топливо,
- удаление серы из топлива,
- очистка выбросов с помощью фильтров,
- регулирование процессов горения и других технологических решений (кол-во NO зависит от температуры, времени нахождения топлива в зоне горения, кол-ва воздуха).