

Министерство образования и науки Российской Федерации

**Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования "Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского"**

Научно-исследовательский институт химии

Учебное пособие

**СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ.
ЭНЕРГЕТИКА И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА**

**Составители: Сулейманов Е.В.
Коршунов А.О.**

Подготовлено в рамках выполнения проекта «Мониторинг и прогнозирование состояния хранилища радиоактивных отходов Нижегородской области и разработка мер по предотвращению попадания радионуклидов в объекты окружающей природной среды» (соглашение №14.37.21.0812 от 31 августа 2012 г.)

Оглавление

СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ	3
Глобальное потепление	3
Изменение электрических свойств тропосферы	6
Разрушение озонового слоя	7
Кислотные дожди.....	9
Загрязнение воды	11
Проблемы сырья и отходов.....	13
ЭНЕРГЕТИКА И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА.....	15
Органическое топливо.....	19
Проблема поиска альтернативных источников энергии.....	21
Литература	29

СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Глобальное потепление

Глобальное потепление — процесс постепенного роста средней годовой температуры поверхностного слоя атмосферы Земли и Мирового океана, вследствие всевозможных причин.



Причины глобального потепления

Климатические системы изменяются как в результате естественных внутренних процессов, так и в ответ на внешние воздействия.

Причины изменений климата остаются неизвестными, однако среди основных внешних воздействий выделяют:

- изменения орбиты Земли
- солнечной активности
- взаимодействия между Солнцем и планетами Солнечной системы
- вулканические выбросы
- парниковый эффект.

По данным прямых климатических наблюдений, средние температуры на Земле повысились.

Одной из наиболее широко обсуждаемых причин является антропогенный парниковый эффект.

Парниковый эффект в атмосфере нашей планеты вызван тем, что поток энергии в инфракрасном диапазоне спектра, поднимающийся от поверхности Земли, поглощается молекулами газов атмосферы, и излучается обратно в разные стороны, в результате половина поглощенной молекулами парниковых газов энергии возвращается обратно к поверхности Земли, вызывая её разогрев.



Парниковые газы играют роль плёнки или стекла теплицы (парника), они свободно пропускают солнечные лучи к поверхности Земли и задерживают тепло, покидающее атмосферу планеты.

Основными парниковыми газами являются: диоксид углерода (CO_2), метан (CH_4), закись азота (N_2O), тропосферный озон (O_3) и водяной пар (H_2O). Наибольшая роль отводится водяному пару и углекислому газу. На их долю приходится более 95% всего парникового эффекта.

H_2O	20,6 °C
CO_2	7,2°C
O_3	2,4 °C
N_2O	1,4°C
CH_4	0,8°C

Последствия глобального потепления

Увеличение средней годовой температуры поверхностного слоя атмосферы будет сильнее ощущаться над материками, чем над океанами, что в будущем вызовет коренную перестройку природных зон материков.

Зона вечной мерзлоты уже сместилась к северу на сотни километров. Некоторые учёные утверждают, что вследствие быстрого таяния вечной мерзлоты и повышения уровня Мирового океана, в последние годы Ледовитый океан наступает на сушу со средней скоростью 3-6 метров за лето.

Глобальное потепление затронет и места обитания человека и животных. Смена ареалов обитания живых организмов уже отмечается во многих уголках Земного шара. Особенно сильно заметно потепление арктических океанических вод. Теперь многие промысловые рыбы встречаются там, где их раньше не было.

Повышение температуры создаёт благоприятные условия для развития болезней, чему способствуют не только высокая температура и влажность, но и расширение ареала

обитания ряда животных - переносчиков болезней. Усиленное развитие микрофлоры и нехватка чистой питьевой воды будет способствовать росту заболеваний. Быстрое размножение микроорганизмов в воздухе может увеличить заболеваемость астмой, аллергией и различными респираторными болезнями. Непредсказуемые последствия повлечёт за собой таяние мерзлоты, которое может сопровождаться значительными разрушениями. Большие территории могут стать не пригодными для жизни человека.

Способы предотвращения глобального потепления

Есть мнение, что человек в будущем попытается взять климат Земли под свой контроль, насколько это будет успешно, покажет время.



Предлагаются такие оригинальные способы предотвращения глобального потепления, как выведение новых сортов растений и деревьев, листья которых обладают более высоким альбедо, покраска крыш в белый цвет, установка зеркал на околоземной орбите, укрытие от солнечных лучей ледников и т.д.

Много усилий тратится на замену традиционных видов энергии, основанной на сжигании углеродного сырья, на не традиционные, такие как производство солнечных батарей, ветряков, строительство ПЭС, ГЭС, АЭС. Немалое внимание уделяется рациональному использованию энергоресурсов. В будущем планируется улавливать парниковые газы при производстве электроэнергии, а также из атмосферы путём захоронения растительных организмов, использования хитроумных искусственных деревьев, закачки углекислого газа на глубину океана. Но большинство перечисленных способов «нейтрализации» CO₂ очень дороги.

Особое внимание уделяется разработке законодательных нормативов, направленных на снижение выброса парниковых газов. В настоящее время многими странами мира были приняты Рамочная конвенция ООН об изменении климата (1992) и Киотский протокол (1999). Последний не был ратифицирован рядом стран, на которые приходится львиная доля выброса CO₂. Так на долю США приходится около 40% от всех выбросов. К сожалению, пока человек во главу угла будет ставить собственное благосостояние, прогресса в решении вопросов глобального потепления не предвидится.

Изменение электрических свойств тропосферы

Вблизи поверхности Земли существует область тропосферы (до 8-18км), в которой существенное влияние на распределение электрических характеристик оказывают турбулентные процессы обмена, наличие поверхностных источников радиоактивных веществ, свойства подстилающей поверхности, наличие аэрозольных частиц. Именно этот слой в значительной степени определяет изменчивость электрического поля Земли, а в конечном итоге и климат Земли.

Именно в тропосфере в основном формируется погода, которая определяет условия существования человека. Большая часть атмосферного водяного пара сосредоточена в тропосфере, и поэтому здесь главным образом и формируются облака.

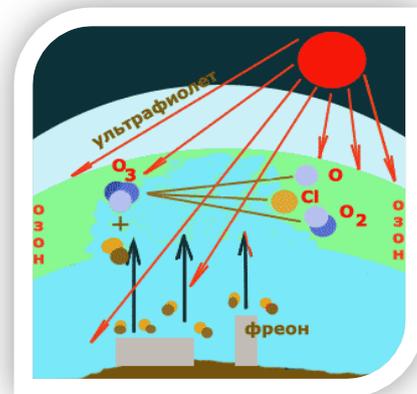
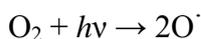
В атмосферу в результате антропогенной деятельности человека постоянно поступают изотопы инертных газов - радон и криптон. Криптон-85, попадающий в атмосферу из АЭС и ядерных взрывов, имеет период полураспада 10,76 лет и испускает бета-частицы.

Увеличение его концентрации приведет к изменению электропроводности воздуха, что скажется на изменении климата.

Разрушение озонового слоя

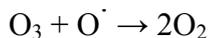
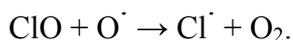
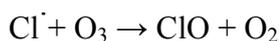
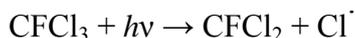
Озоновый слой расположен в стратосфере на высоте от 12 до 50 км (наибольшая плотность на высоте около 23км). И, несмотря на то, что концентрация озона в атмосфере меньше 0.0001%, озоновый слой полностью поглощает губительное для всего живого коротковолновое ультрафиолетовое излучение.

Образование вследствие фотодиссоциации молекул кислорода:



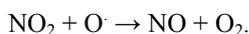
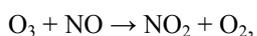
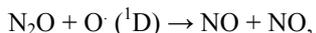
Нарастание концентрации фреонов, диоксидов азота, метана и других углеводородов, поступающих в дополнение к естественным составляющим атмосферы из техногенных источников способно уменьшить концентрацию озона.

Самой главной причиной разрушения озонового слоя является фреоны. Фреоны – это газы, не вступающие у поверхности планеты ни в какие хим. реакции. При медленной диффузии в стратосферу они достигают области распространения фотонов высоких энергий и при фотохимических превращениях способны разлагаться.

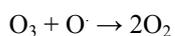
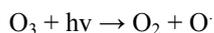


Хлор может находиться в атмосфере до 120 лет, и за это время способен разрушить до 100 тысяч молекул озона. Аналогично действует и оксид азота NO . Главными источниками N_2O в атмосферу являются двигатели ракет, самолетов и автомобилей, горения углеводородного топлива.

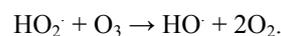
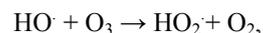
Азотный цикл (NO_x)



Кислородный цикл



Водородный цикл (HO_x)



С учетом сложившегося в настоящее время газового состава стратосферы в порядке оценки можно говорить, что около 70 % озона разрушается по азотному циклу, 17 – по

кислородному, 10 – по водородному, около 2 % по хлорному и около 1–2 % поступает в тропосферу.

Активную роль в образовании и разрушении озона играют *тяжелые металлы* (медь, железо, марганец). Поэтому общий баланс озона в стратосфере регулируется сложным комплексом процессов, в которых значительными являются около 100 химических и фотохимических реакций.

Последствия разрушения озонового слоя можно проиллюстрировать примерами. Так, предполагают, что 1%-ное сокращение озонового слоя вызывает 4%-ный скачок в распространении рака кожи, а также приводит к возникновению инфекционных, вирусных, паразитарных и др. заболеваний. Рост губительного воздействия ультрафиолетового излучения вызывает деградацию экосистем и генетические изменения у флоры и фауны, снижает урожайность сельскохозяйственных культур и продуктивность Мирового океана.

Хотя человечеством были приняты меры по ограничению фреонов путём перехода на другие вещества, процесс восстановления озонового слоя займёт несколько десятилетий. Прежде всего, это обусловлено огромным объёмом уже накопленных в атмосфере фреонов, которые имеют время жизни десятки и даже сотни лет. Поэтому затягивание озоновой дыры не стоит ожидать ранее 2048 года.

Кислотные дожди

Кислотный дождь - все виды метеорологических осадков: дождь, снег, град, туман, дождь со снегом, при котором наблюдается понижение pH осадков из-за загрязнений воздуха кислотными оксидами - обычно: оксидами серы, оксидами азота.

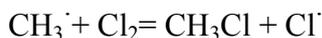
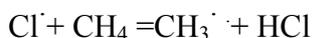
Источниками возникновения кислотных дождей являются как природные процессы (вулканическая деятельность, лесные пожары, гниение растительных остатков), так и деятельность человека, в первую очередь выбросы диоксида серы (SO_2) и оксидов азота (NO , NO_2 , N_2O_3) при сжигании ископаемого и моторного топлива.



Кислотные дожди происходят тогда, когда выбросы газов вступают в атмосфере в реакцию с водой, кислородом и другими химическими элементами, формируя различные кислотные соединения.

$2SO_2 + O_2 \rightarrow$ $2SO_3,$ $SO_3 +$ $H_2O \rightarrow H_2SO_4$	$SO_2 +$ $H_2O \rightarrow H_2SO_3$	$2H_2SO_3 +$ $O_2 \rightarrow 2H_2SO_4$	$2NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_3 +$ HNO_2
---	--	--	---

Находящийся в атмосфере хлор при соединении с метаном образует хлороводород, хорошо растворяющийся в воде с образованием аэрозолей соляной кислоты:

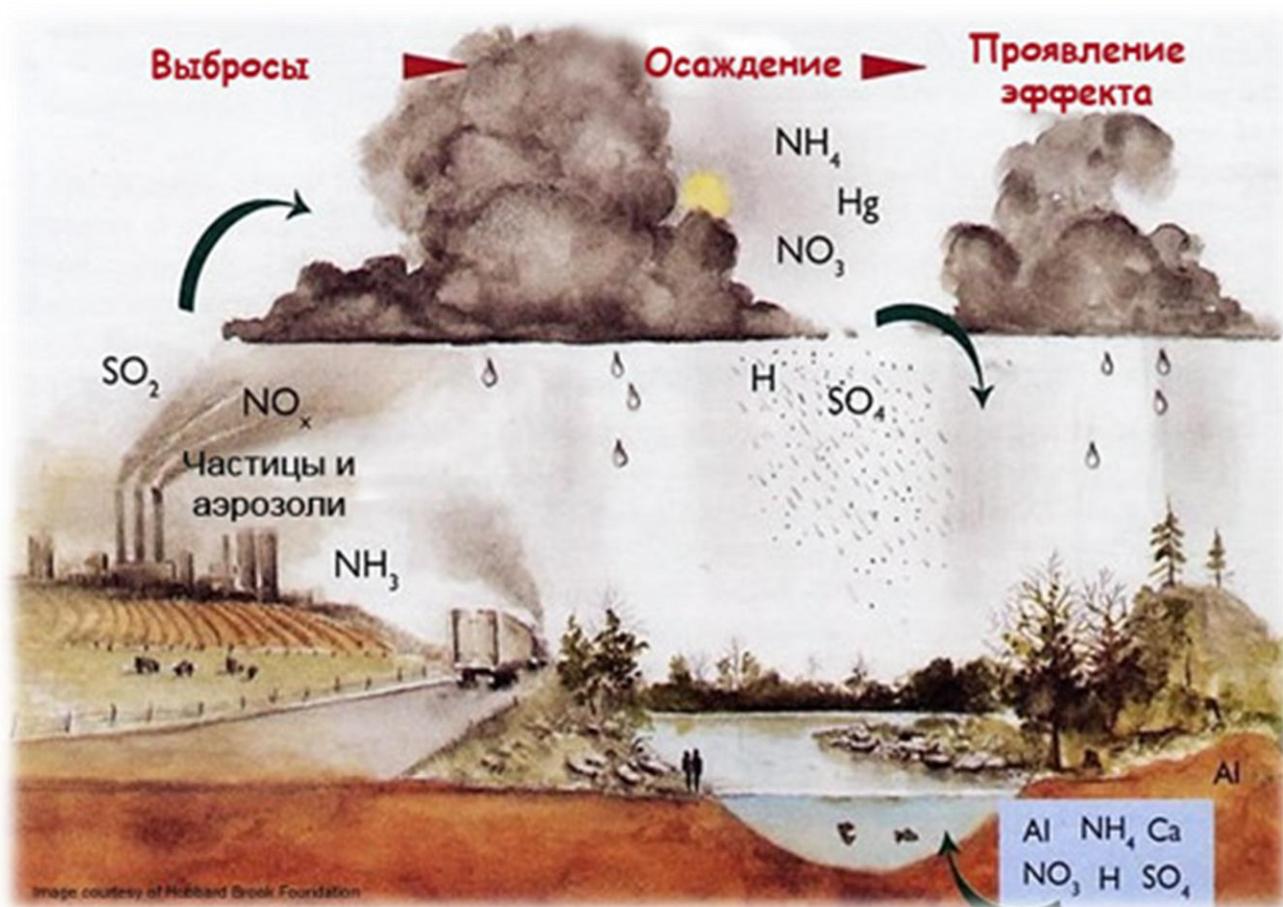


Проблемы, которые возникают в связи с выпадением кислотных дождей:

- Деревья теряют часть листьев, становясь беззащитными перед морозами болезнями
- Корни деревьев так же могут замедлить своё развитие, что скажется на нехватке питательных веществ
- Из-за химических реакций почвы потеряют некоторые микроэлементы и станут менее питательными

- Увеличение уровня кислотности воды и почв может стать проблемой для водных животных и растений
- Кислотные осадки разрушают здания, трубопроводы, приводят в негодность автомобили

Особенностью кислотных дождей является их отдаленность от мест выброса. Это связано с тем, что превращения оксидов в кислоты протекает сравнительно медленно и выбросы относятся на большие расстояния. Максимальная концентрация H_2SO_4 достигается на расстоянии 250-300 км, сульфатов – на удалении в 500-1000 км от мест выброса SO_2 .



Загрязнение воды

Нефть и нефтепродукты

Нефть и нефтепродукты являются наиболее распространенными загрязняющими веществами в Мировом океане. Наибольшие потери нефти связаны с ее транспортировкой из районов добычи. Аварийные ситуации, слив за борт танкерами промывочных и балластных вод, - все это обуславливает присутствие постоянных полей загрязнения на трассах морских путей. Большие массы нефти поступают в моря по рекам, с бытовыми и ливневыми стоками. Объем загрязнений из этого источника составляет 2,0 млн. т. /год. Со стоками промышленности ежегодно попадает 0, 5 млн. т. нефти. Нефтяная пленка изменяет состав спектра и интенсивность проникновения в воду света.

Пестициды

В настоящее время более 5 млн. т. пестицидов поступает на мировой рынок. Около 1, 5 млн. т. этих веществ уже вошло в состав наземных и морских экосистем золовым и водным путем.



Промышленное производство пестицидов сопровождается появлением большого количества побочных продуктов, загрязняющих сточные воды. Эти вещества имеют период полураспада до нескольких десятков лет и очень устойчивы к биодegradации. Они попадают в окружающую среду в результате сбросов

промышленных сточных вод и сжигания твердых отходов на свалках

Синтетические поверхностно-активные вещества

Детергенты (СПАВ) относятся к обширной группе веществ, понижающих поверхностное натяжение воды. Вместе со сточными водами СПАВ, попадают в материковые воды и морскую среду. Присутствие СПАВ в сточных водах промышленности связано с использованием их в таких процессах, как флотационное обогащение руд, разделение продуктов химических технологий, получение полимеров, улучшение условий бурения нефтяных и газовых скважин, борьба с коррозией оборудования. В сельском хозяйстве, СПАВ, применяется в составе пестицидов.

Тяжелые металлы

Тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий, цинк, медь, мышьяк) относятся к числу распространенных и весьма токсичных загрязняющих веществ. Для морских биоценозов наиболее опасны ртуть, свинец и кадмий. Ртуть переносится в океан с материковым стоком и через атмосферу. При выветривании осадочных и изверженных пород ежегодно выделяется 3, 5 тыс. т. ртути. В составе атмосферной пыли содержится около 121 тыс. т. ртути, причем значительная часть - антропогенного происхождения. Около половины годового промышленного производства этого металла (910 тыс. т. /год) различными путями попадает в океан.

Заражение морепродуктов неоднократно приводило к ртутному отравлению прибрежного населения. К 1977 году насчитывалось 2800 жертв болезни Минамата, причиной которой послужили отходы предприятий по производству хлорвинила и ацетальдегида, на которых в качестве катализатора использовалась хлористая ртуть.

Сброс отходов в море с целью захоронения

Многие страны, имеющие выход к морю, производят морское захоронение различных материалов и веществ, бурового шлака, отходов промышленности, строительного мусора, твердых отходов, взрывчатых и химических веществ, радиоактивных отходов. Объем захоронений составил около 10% от всей массы загрязняющих веществ, поступающих в Мировой океан. В шлаках промышленных производств присутствуют разнообразные органические вещества и соединения **тяжелых металлов**. Бытовой мусор в среднем содержит 32-40% органических веществ; 0,56% N₂; 0,44% P; 0,155% Zn; 0,085% Pb; 0,001% Hg; 0,001% Cd.

Тепловое загрязнение

Тепловое загрязнение поверхности водоемов и прибрежных морских акваторий возникает в результате сброса нагретых сточных вод электростанциями и некоторыми промышленными производствами. Более устойчивая температурная стратификация препятствует водообмену поверхностным и донным слоем. Растворимость кислорода уменьшается, а потребление его возрастает, поскольку с ростом температуры усиливается активность аэробных бактерий, разлагающих органическое вещество.

Проблемы сырья и отходов

Потребление ресурсов достигло гигантских масштабов и продолжает расти. В перспективе возникает угроза их нехватки просто из-за физической ограниченности Земли и её недр.

Возникают сложности в обеспечении общественного производства отдельными видами сырья, топлива, что особенно касается труднодобываемых ресурсов, их доставки и распределения. А освоение новых природных богатств, находящихся в сложных географических и климатических условиях требует новых технологий.

О нерациональном использовании сырьевых ресурсов говорит то, что из ежегодно извлекаемых из недр планеты 100 млрд. т различных видов сырья только 5% из них реально используются, а всё остальное идёт в отвалы, покрывает территории, сравнимые по площади со всеми государствами, посёлками, деревнями и т.д.

Также влияет постоянный рост объемов минерального сырья, извлекаемого из недр Земли, особенно ускорившийся во второй половине XX в. Только в 1960–1980 гг. было извлечено 50 % меди и цинка, 55 % железной руды, 60 % алмазов, 65 % никеля, калийных солей и фосфоритов и около 80 % бокситов от общего объема их добычи с начала века.

Пути решения проблемы:

- Дальнейший поиск запасов минерального сырья.
- Полное и комплексное использование извлекаемых из недр Земли минеральных ресурсов.
- Осуществление политики ресурсосбережения и снижения общей материалоемкости производственных процессов.
- Широкое использование вторичного сырья
- Замена части природного сырья и полученных на его основе материалов более экономичными искусственными материалами

Отходы

Чтобы удовлетворить ежегодные потребности человека в пище, одежде, жилье, обеспечить его культурные и эстетические потребности, используется примерно 20 т различного природного сырья. Добыча полезных ископаемых удваивается во всем мире каждые 15 лет. Соответственно с этим увеличиваются и объемы отходов, которые условно можно разделить на промышленные и бытовые.

Промышленные отходы

Прямой выход в технологической цепи "сырье - целевой продукт" редко превышает 10%. Например, из 1 т руды получается 100 кг "целевого продукта" и 900 кг "бесполезного продукта". Становится очевидным, каким огромным количеством промышленных отходов сопровождается удовлетворение растущих потребностей населения Земли. Особенно много твердых отходов дают черная и цветная металлургия, горнодобывающая, энергетическая, лесоперерабатывающая и ряд других отраслей.



На заводах по производству серной кислоты накоплено 28 млн т пиритных огарков и ежегодно образуется еще 5,7 млн т. Заводами калийных удобрений накоплено 500 млн т галитовых отходов, количество которых ежегодно увеличивается на 10%. Лесозаготовительные предприятия накопили свыше 200 млн м³ древесной коры. Много отходов дает энергетическая промышленность. Так, при работе в течение одних суток ТЭС средней мощности (1Гвт) требуется 10 тыс. т угля и образуется 1 тыс. т шлака и золы, под отвал которых требуется площадь 1 га в год. На долю отходов горнодобывающей промышленности приходится 70-75% всех отходов, а используются они очень мало.

Бытовые отходы

Бытовые отходы - отходы ненужных материалов изделий, которые накапливаются в быту - все то, что не относится к промышленным и канализационным отходам. Количество твердых бытовых отходов неуклонно возрастает из-за изменения образа, а также увеличения численности населения. Состав городских бытовых отходов: бумага - 41%, пищевые отходы - 21%, стекло - 12%, железо и его сплавы - 10%, пластмассы - 5%, древесина - 5%, резина и кожа - 3%, текстиль - 2%, алюминий - 1%, другие металлы - 0,3%.

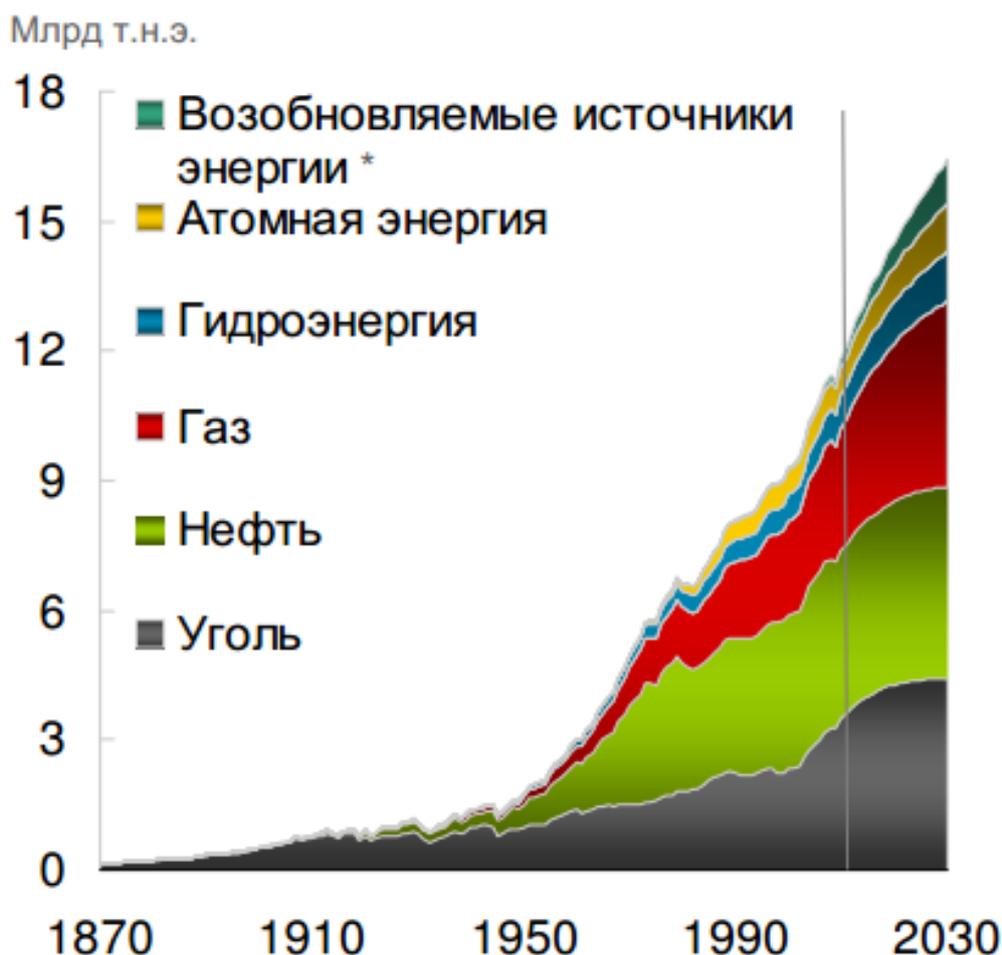
ЭНЕРГЕТИКА И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Что в наше время так необходимо человечеству? Энергия. Вот без чего сейчас невозможно обойтись каждому человеку, живя он в центре “большого яблока” или же в бескрайней пустыни.

Первобытные люди использовали древесину как топливо для огня, которые их согревало и спасало. Но по мере развития, как умственных способностей людей, так и их орудий труда, менялись сами ресурсы и их количества для удовлетворения их нужд и потребностей.

Если представить, что если бы все работоспособное население Земли трудилось с полной отдачей по 8 часов в сутки, то за год это составило бы не более 1% энергии, получаемой в настоящее время за счет использования органического и ядерного топлива и энергии рек.

Мировое потребление энергии в коммерческих целях



Как отметил академик П.Л. Капица: "Если люди будут лишаться энергетических ресурсов, их материальное благосостояние будет падать". Действительно, кто из нас готов пожертвовать своим комфортом, потребностями, удовольствиями дабы разрешить сложившуюся много лет назад проблему нехватки ресурсов.

Как можно видеть из диаграммы 1, с каждым годом наши потребности растут, но наши запасы непреклонно уменьшаются. Таким образом, решение ресурсной проблемы для энергетики – вопрос жизни и смерти для человечества.

А теперь рассмотрим виды ресурсов, которые мы активно используем для получения необходимой нам так энергии

Традиционные:	Нетрадиционные:
Атомная энергия	Солнечная энергия
Органическое топливо	Энергия ветра
Гидроэнергия рек	Энергия морских волн
	Геотермальная энергия
	Энергия приливов

Так как большую часть энергии мы получаем из органического топлива, то остановимся на нем поподробнее. По данным компании ВР на 2010г. доля такого топлива в мировом энергобалансе составляла 87% в том числе: нефть 33,6 %, уголь 29,6 % газ 23,8 %.

В зависимости от агрегатного состояния органическое топливо делится:

Газообразное	Жидкое	Твёрдое
Природный газ*	Нефть*	Торф*
Генераторный газ	Бензин;	Каменный уголь*
Коксовый газ	Керосин	Горючий сланец*
Доменный газ	Соляровое масло	Дрова и их отходы*
Продукты перегонки нефти	Мазут	Древесный уголь
Газ подземной газификации		Кокс и полукокс
Синтез-газ		Отходы углеобогащения

*-естественное топливо



Первичные энергоресурсы - это ресурсы, имеющиеся в природе в начальной форме:

- солнечная энергия, гидроэнергия, энергия ветра, годовые приросты древесины и торфа, геотермальная энергия, энергия приливов, морских течений (возобновляемые)
- запасы, которых не имеют источников пополнения и постепенно уменьшаются в связи с растущим их потреблением такие как: уголь, нефть, газ, ядерная энергия (невозобновляемые).

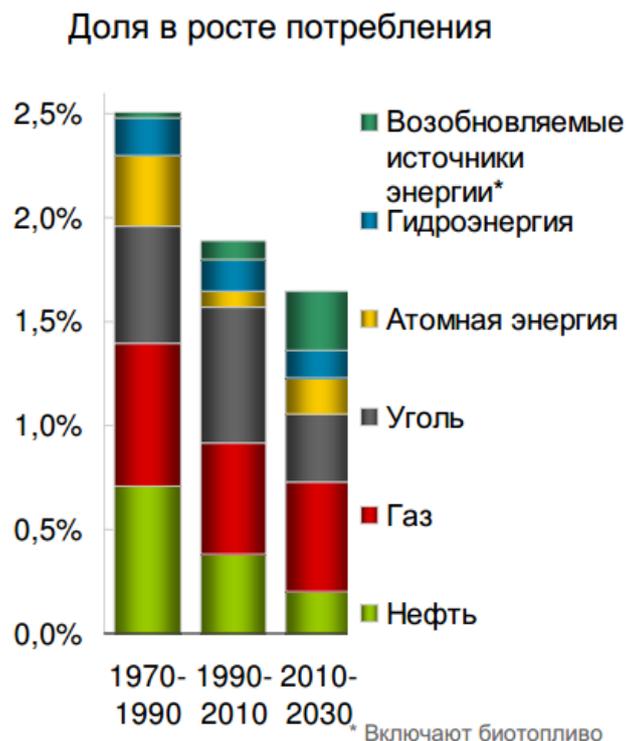
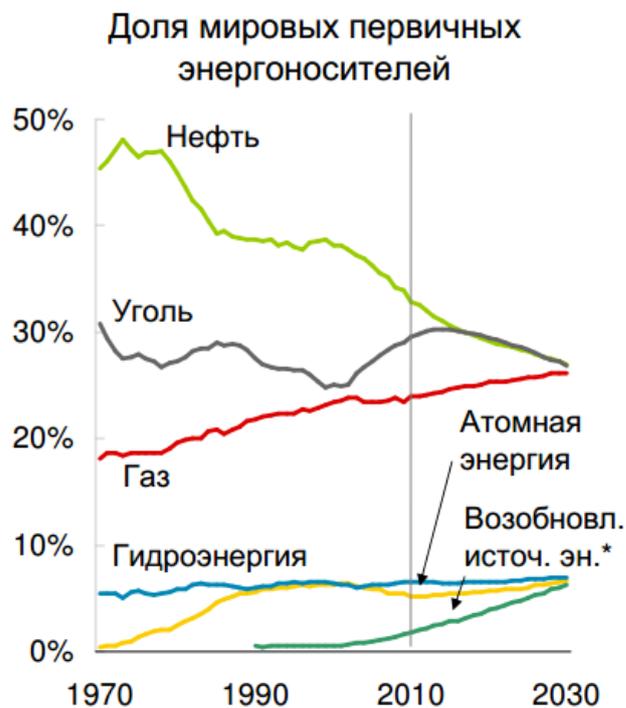
Вторичные энергоресурсы - это энергия различных видов, образующаяся в технологических агрегатах, которая не используется в самом агрегате, но может быть частично или полностью использована для энергоснабжения. Их разделяют на три основные группы: избыточного давления, горючие и тепловые.

Рассмотрим теперь запасы энергоресурсов.

Мировые запасы энергетических ресурсов, млрд. т условного топлива		
Источники энергии	Энергетические ресурсы	
I. Невозобновляемые		
1. Энергия горючих ископаемых:	теоретические	технические
уголь	17900	637
нефть	1290	179
газ	398	89,6
2. Атомная энергия	67 200	1340
II. Возобновляемые		
1. Энергия Солнца:	197 000	
- на поверхности Земли	81 700	6140
- по поверхности суши	28400	2460
- на поверхности Мирового океана	53 300	3690
2. Энергия ветра	21 300	22
3. Глубинное тепло Земли (до 10 км):	3,69	0,35
- геотермальный тепловой поток, достигающий поверхности Земли	1350	147
- гидротермальные ресурсы	36900	3070
4. Энергия Мирового океана:		
- течений	8,6	0,12
- приливов	3,2	0,86
- прибое	1	0,02
- морских ветровых волн	2,7	0,1
5. Горючие энергоресурсы (биомасса):		
- на суше	44,2	4,9
- в Мировом океане	23,3	1,84
- органические отходы	2,5	1,23
6. Гидроэнергия крупных водотоков	4,1	1,84

Обеспеченность запасами органического топлива по уровню добычи в 2013 году в настоящее время оценивается: по углю - 109 лет, по природному газу - 55,7 лет и нефти - около 53 лет.

Большая часть потребляемой в настоящее время энергии получается в результате сжигания органического топлива. Согласно прогнозам компании ВР, роль органического топлива будет лидирующей и в будущем.



Рассмотрим топливный цикл – всю последовательность повторяющихся производственных процессов, как добыча топлива, производство энергии и удаление отходов. Дабы определить воздействие того или иного энергопроизводства на биосферу.

Органическое топливо

Добыча топлива

Уголь

Во-первых, это разрезы – тяжелые, обширные раны на поверхности земли. Последствия: ухудшение биологических характеристик почв, гибель или деградация растительности, загрязнение воды и атмосферы.

Во-вторых, терриконы – отвалы пустой породы. Последствия: отравление воздуха, почвы и воды, подъем уровня грунтовых вод, появление контурного кольца из озер и болот.



Также высокая степень заболеваемости, травматизма и смертности при шахтных способах добычи



Нефть и газ

Последствия: необратимые деформации земной поверхности, нарушение растительного и почвенного покровов, загрязнение водной среды и атмосферы, развитие эрозионных процессов.

Транспортировка топлива

На этом этапе также требуется затрата сил и средств, и возможны некоторые экологические проблемы. Например, для перекачки газа, требуется много энергии, приходится сжигать той же уголь или мазут. А это выбросы вредных веществ. Опасность может возникнуть также при авариях трубопроводов или железнодорожных цистернах.

Производство энергии

При сжигании органического топлива вся его масса переходит в отходы, причем масса отходов больше первоначальной массы из-за взаимодействия кислорода и азота воздуха.

Топливосжигающие установки ежегодно выбрасывают в атмосферу 190 млн. т. диоксида серы, свыше 65 млн. т оксидов азота, 250 млн. т мелкодисперсных аэрозолей.

Доля выбросов вредных веществ – до 50% - двуокиси серы, до 30% - по пыли и 30-35%- по оксидам азота.

Аэрозольные загрязнения воздуха: соединения кремния, кальция и углерода, оксиды железа, магния, марганца, цинка, меди, никеля, свинца, сурьмы, висмута, селена, мышьяка, бериллия, кадмия, хрома, кобальта, молибдена, асбест.

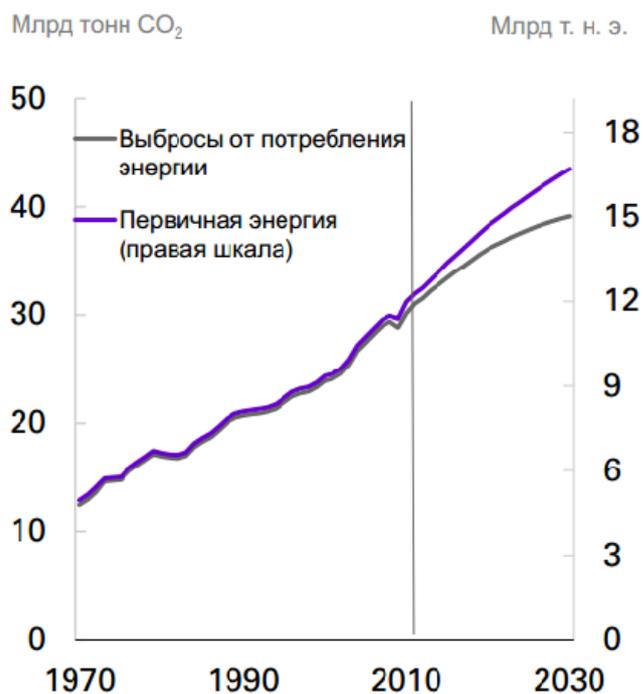
Последствия:

Оксиды азота попадают в верхние слои атмосферы и вызывают разрушения озонового слоя.

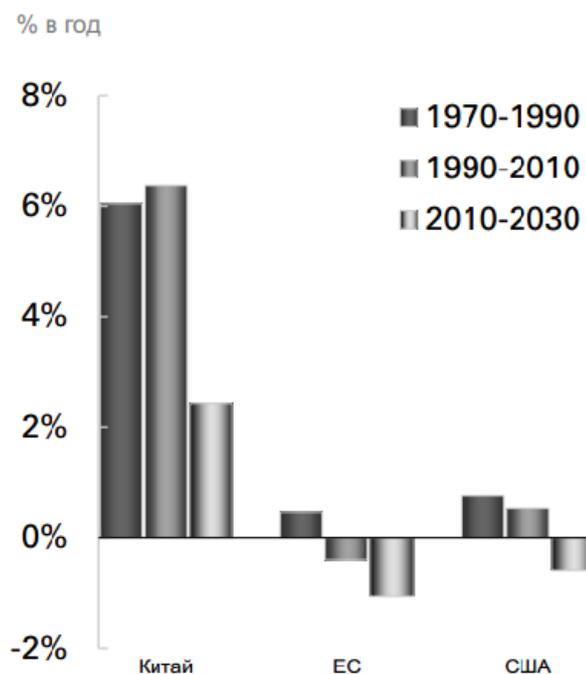
При соединении с водой оксиды азота и серы образуют кислоты, которые оседая в виде кислотных дождей. В результате, подкисляется почва, наносится вред биосфере, ускоряются процессы коррозии металлов, обостряются заболевания человека и животных.

Загрязненная приземная атмосфера вызывает рак легких, горла и кожи, расстройство центральной нервной системы, аллергические и респираторные заболевания, дефекты у новорожденных и многие другие болезни

Выбросы CO₂ и первичная энергия



Рост выбросов CO₂



Глобальное поступление в атмосферу углекислого газа может привести к парниковому эффекту и серьёзному изменению климата.

Проблема поиска альтернативных источников энергии

Рано или поздно доступные и дешевые энергоресурсы закончатся, а экологическая проблема станет все серьезней, поэтому важно искать новые источники энергии.

Гидроэнергетика

Гидроресурсы — возобновляемый и экологический источник энергии, использование которого позволяет снижать выбросы в атмосферу тепловых электростанций и сохранять запасы углеводородного топлива для будущих поколений.



Из всех существующих типов электростанций именно ГЭС являются наиболее маневренными и способны при необходимости существенно увеличить объемы выработки в считанные минуты, покрывая пиковые нагрузки. Одновременно с положительными качествами у гидроэнергетики есть и свои недостатки.

Строительство ГЭС.

Почва и грунт	Воздух	Вода	Экосистема и человек
Разрушение почв и грунтов на стройплощадках, подъездных путях и т.п.; перемещение больших масс грунтов, особенно при строительстве плотин и обваловании водохранилищ	Аэрозольное загрязнение продуктами разрушения почв, стройматериалами; химическое – в небольших объёмах в основном от работы техники, предприятий, стройматериалов	Некоторое нарушение режима и загрязнение в местах строительства (обводные каналы и т.п.)	Частичное разрушение экосистем и их элементов, беспокойства для животных. Влияние на человека в основном через изменение среды и социальные факторы

Заполнение водохранилищ

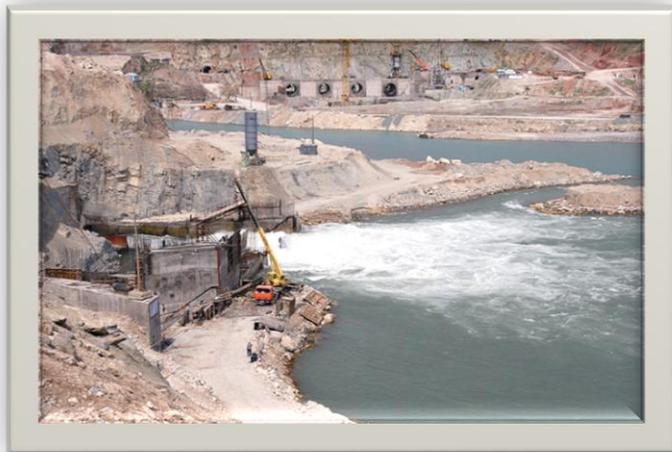
Почва и грунт	Воздух	Вода	Экосистема и человек
Затопление плодородных земель, подъём грунтовых вод в прибрежной зоне (подтопление, заболачивание)	Дополнительное испарение с чаши водохранилищ	Смена текущих вод на застойные, неизбежное загрязнение водохранилищ при заполнении чаши водохранилищ и формирования берегов	Полное уничтожение сухопутных экосистем, смена прибрежных экосистем. Неизбежное переселение людей из зоны затопления, социальные издержки

Работа ГЭС

Почва и грунт	Воздух	Вода	Экосистема и человек
Многолетнее разрушение береговой линии, формирование новых типов почв в прибрежной зоне	Повышение влажности, понижение температур, туманы, местные ветры, часто неприятный запах от гниения органических остатков	Загрязнение в результате стоков с водосбросов и разложения больших масс органики почв, растительных остатков, древесины и т.п., накопление тяжелых металлов, ила, радиоактивных и других веществ, порча воды	Нарушение миграций рыб и др., Потеря вкусовых качеств рыб. Увеличение вероятности заболеваний людей при контакте с водными массами (купание и т.п.) и продуктами промысла

Энергия морских приливов

Под влиянием притяжения Луны и Солнца происходят периодические поднятия и опускания поверхности морей и океанов - приливы и отливы. Энергия морских приливов, в отличие от многих других видов энергии на Земле, не иссякает, так как поддерживается космическими силами притяжения и не зависит от перемен в климате и погоде как зависит от них.



Энергетический потенциал морской волны, по подсчетам равен примерно 3,5% мирового электропотребления.

- Приливные электростанции не оказывают вредного воздействия на человека:
 - нет вредных выбросов, нет радиационной опасности, влияние на ПЭС катастрофических природных и социальных явлений не угрожают населению.
- Экологическая безопасность:
 - плотины ПЭС биологически проницаемы, пропуск рыбы через ПЭС происходит практически беспрепятственно
 - исключен выброс вредных газов, золы, радиоактивных и тепловых отходов, затопление территорий, угроза прорыва волны.
- Стоимость электроэнергии самая дешевая в энергосистеме

При всех положительных моментах подобные электростанции все же имеют и минусы:

- Огромная стоимость сооружений
- Возможность строить лишь на берегах океанов и морей.
- Работа с перерывами.
- Не позволяют развивать высокую мощность.

Энергия ветра

Энергия ветра используется человеком с незапамятных времен - когда-то это были ветряные мельницы, а сейчас - ветроэлектростанции.



Ветровая энергетика не загрязняет воздух. Не требует воды для охлаждения и не вызывает теплового загрязнения. Не потребляет топливо. Но она производит шум, требует земельной площади и материалов для конструкций.

Несомненно, какой-то ущерб окружающей среде может наноситься также добычей руды, изготовлением аккумуляторных батарей и большим количеством проводов и линий передачи, необходимых для сбора электроэнергии от многочисленных ее источников. Но в целом, если учесть все затраты на охрану среды, они окажутся очень малыми.

Геотермальная энергия

Геотермальное тепло используется в основном в районах вулканизма, является возобновляемым источником энергии, так как тепло постоянно возникает внутри Земли. Геотермальные ресурсы огромны, и опасность их истощения во много раз ниже, чем в случае со многими другими энергетическими ресурсами. Использование геотермальной энергии решает проблему загрязнения окружающей среды.

Недостатками ее являются высокая минерализация термальных вод большинства месторождений и наличие токсичных соединений и металлов, что исключает в большинстве случаев сброс термальных вод в природные водоемы.

При постройке установок необходимо выбуривание скважин, повреждающих естественное залегание пород, вследствие этого нарушается природное течение подземных вод.

Энергия Солнца

Около 30% солнечного излучения отражается атмосферой Земли, а еще 20% поглощается.



В результате, лишь 50% его достигает поверхности нашей планеты, но это эквивалентно всей энергии, вырабатываемой примерно 170 миллионами самых мощных электростанций мира.

Большинство солнечных технологий - не несут негативных аспектов для окружающей среды. Они не загрязняют атмосферу, не создают парниковых газов, они не производят радиоактивные отходы как реакторы ядерной энергии, и они не способствуют глобальному потеплению или кислотному дождю. Большинство систем солнечной энергии бесшумны, во время работы.

Однако, технологии солнечной энергии не совершенны. Эти солнечные технологии могут негативно влиять на жизнь животных вокруг этих устройств. Источником загрязнения окружающей среды является само сооружение этих проектов, а не солнечная технология. Кроме того, в то время как использование солнечной технологии не загрязняет среду, то изготовление определенных типов солнечных устройств вполне может.

Ядерная энергетика

Для получения ядерной энергии используют цепную ядерную реакцию деления ядер урана-235 или плутония. Ядра делятся при попадании в них нейтрона, при этом получаются новые нейтроны и осколки деления. Нейтроны деления и осколки деления обладают большой кинетической энергией. В результате столкновений осколков с другими атомами эта кинетическая энергия быстро преобразуется в тепло.



Основная масса энергетических реакторов работает на тепловых нейтронах с урановым топливом, как и первая АЭС. В них есть активная зона, твэлы, замедлитель, теплоноситель. Но на этом сходство и заканчивается. В разных типах реакторов используют разные замедлители, разные способы отвода тепла, разные конструкции тепловыделяющих элементов, разную степень обогащения урана.

Еще более перспективными считаются реакторы на быстрых нейтронах. Они работают без замедлителя, но требуют несколько иного топлива – произведенного в обычных (тепловых) реакторах плутония. Главное их достоинство с точки зрения энергетики – способность в процессе работы не только производить электроэнергию, но и утилизировать непригодный в качестве ядерного горючего уран-238 для получения новых порций плутония.

По данным МАГАТЭ, ядерная энергетика производит сейчас 11% мировой электроэнергии, а в развитых странах и того больше: во Франции – 74.8%, в Бельгии – 51%, в Германии – 16.1%, в Японии – 2.1%, в США – 19% и в России – 17.8%. Всего в мире действуют 432 ядерные станции и около 300 исследовательских реакторов, а также порядка 250 судов, подводных лодок, ледоколов и авианосцев с ядерными установками на борту.

Это единственная отрасль энергетики, которая может остановить применение органического топлива и способствовать решению экологических проблем.

АЭС не выбрасывают в воздух углекислый газ и канцерогенные вещества (как угольное топливо), не производят окислы азота (как ТЭС), не лишают рыб традиционных путей для нереста, как ГЭС.

Показатели	Угольная ТЭС	АЭС
Потребление топлива	12 млн. т. угля	286 т. UO ₂ ;
Потребление атмосферного кислорода	5,5 млрд. м ³	—
Выбросы в окружающую среду:		
• окислы углерода	10 млн. т.	—
• окислы азота	34,2 тыс. т.	—
• окислы серы	124.4 тыс. т.	—
• гидрокарбонаты	23 т	—
• зола и сажа, не улавливаемая фильтрами	7,3 тыс. т	—
• бензапирен	12 т.	—
• пятиокись ванадия	37 т	—
• тяжелые металлы (Cu, Co, Pb, Sn, Zn и др.)	5 т.	—
• долгоживущие радионуклиды (⁴⁰ K, ²¹² Pb, ²¹⁰ Po и др.)	40 Ки	2 Ки
Твердые отходы	830 тыс. т	30 т
Использование земли:		
•занятая площадь	130 га	15.4 га
•нарушенная территория	11 га	6,6 га
Мощность дозы в районе размещения станции	45 - 80 мкР/ч	10 - 14 мкР/ч

Количество выбросов в атмосферу от деятельности АЭС в сотни тысяч раз меньше, чем от сжигания традиционных видов топлива.

Таким образом, интенсивное развитие ядерной энергетики можно косвенно считать одним из методов борьбы с глобальным потеплением.

При нормальной работе АЭС выбросы радиоактивных элементов в среду крайне незначительны. В среднем они в 2-4 раза меньше, чем от ТЭС одинаковой мощности.

Расщепляющийся материал (уран-235) может быть использован снова (в отличие от золы и шлаков органического топлива). С развитием технологии реакторов на быстрых нейтронах в перспективе возможен переход на замкнутый топливный цикл, что означает полное отсутствие отходов.

И все же, если исключить взрывы атомных устройств и аварийные ситуации, то основными источниками воздействия на биосферу являются:

1. Расход природных ресурсов (земельные угодья, вода, сырье для основных фондов ЯТЦ и т.д.). При добыче и переработке урановой руды отчуждаются значительные земельные площади для размещения пустой породы.

Расход воды предприятий ЯТЦ обусловлен необходимостью охлаждения технологического оборудования и применения в технологиях. Максимальное водопотребление на единицу электроэнергии приходится на охлаждение оборудования АЭС и предприятия по обогащению изотопов урана.

2. Тепловое загрязнение окружающей среды. Тепловые сбросы имеют место на всех стадиях ЯТЦ, достигая максимальных значений на АЭС. Тепловые сбросы АЭС вносят вклад в антропогенное поступление тепла в биосферу.

3. Выброс загрязняющих веществ химической природы в окружающую среду. Он имеет место на всех стадиях цикла, достигая максимальных размеров на предприятиях по переработке руды со сбросами хвостовых растворов и при сжигании органического топлива на предприятиях цикла и ТЭЦ, обеспечивающих его энергией.

4. Радиоактивное загрязнение окружающей среды. Основная часть радиоактивных отходов ЯТЦ имеет высокую удельную активность. Некоторые из радионуклидов имеют значительные периоды полураспада. Это предопределяет необходимость надежной изоляции высокоактивных отходов ЯТЦ от биосферы.

Атомные электростанции и заводы по переработке выделяют небольшие количества радиоактивных газов (криптон-85, ксенона-133 и йода-131), которые могут быть обнаружены в среде, но никогда не на опасного уровня. И в настоящее время не представляют собой серьезную экологическую проблему.

Литература

- Радиация. Дозы, эффекты, риск: Пер. с англ.- М.:Мир, 1990.-79с.
- Несмеянов Ан.Н. Радиохимия. М.: Химия, 1972. - 592 с.
- Булдаков Л.А. Радиоактивные вещества и человек.- М.:Энергоатомиздат, 1990.
- Петьков, В.И. Энергетика и окружающая среда.- Н.Новгород: ННГУ, 1994.- 56 с.
- Кирьянов, К.В. Аварии на атомных реакторах.-Н.Новгород:ННГУ, 1996.- 80 с.
- Шарова, Т.В. Радиоактивность и экология. Радиоактивность в окружающей среде: Для студентов гуманитарных специальностей.- Н.Новгород: ННГУ, 1994.-56 с.
- Лукутцов, А.А. Радиоактивность и экология. Радиоактивность в природе.-Н.Новгород: ННГУ, 1994.- 31 с.
- Шарова, Т.В. Радиоактивность и экология. Радиоактивный фон внутри помещений: Методическая разработка.-Н.Новгород: Нижегородский государственный университет, 1993.- 37 с.
- Егоров, Н.П. Современные экологические проблемы.-Н.Новгород: ННГУ, 1993.- 32 с.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

- <http://www.bp.com>
- <http://ru.wikipedia.org>
- <http://www.chornobyl.ru>
- <http://www.atomic-energy.ru>
- <http://rad-stop.ru>
- <http://www.xumuk.ru>
- <http://www.dozimetr.biz>
- <http://www.greenpeace.org>
- <http://rb.mchs.gov.ru>
- <http://profbeckman.narod.ru>
- <http://globalproblems.narod.ru/>
- <http://www.world-nuclear.org/>
- <http://alternenergy.ru/>