**Лекция**  **Источники техногенного воздействия на окружающуюсреду.**

**Цель:** изучить источники техногенного воздействия на окружающуюсреду.

**Основные понятия:**техногенное воздействие – связано с развитием отраслевой структурой хозяйства

загрязнение окружающей среды - загрязнения отходами, выбросами, сточными водами всех видов промышленного производства, сельского хозяйства, коммунального хозяйства

К концу XX в. загрязнения окружающей среды отходами, выбросами, сточными водами всех видов промышленного производства, сельского хозяйства, коммунального хозяйства городов приобрели глобальный характер, что поставило человечество на грань экологической катастрофы.

Источники загрязняющих веществ разнообразны, также многочисленны виды отходов и характер их воздействия на компоненты биосферы. Биосфера загрязняется твердыми отходами, газовыми выбросами и сточными водами металлургических, металлообрабатывающих и машиностроительных заводов. Огромный вред наносят водным ресурсам сточные воды целлюлозно-бумажной, пищевой, деревообрабатывающей, нефтехимической промышленности.

Развитие автомобильного транспорта привело к загрязнению атмосферы городов и транспортных коммуникаций токсичными металлами и токсичными углеводородами, а постоянное возрастание масштабов морских перевозок вызвало почти повсеместное загрязнение морей и океанов нефтью и нефтепродуктами. Массовое применение минеральных удобрений и химических средств защиты растений привело к появлению ядохимикатов в атмосфере, почвах и природных водах, загрязнению биогенными элементами водоемов и сельскохозяйственной продукции. При разработках на поверхность земли извлекаются миллионы тонн разнообразных горных пород, образующих пылящие и горящие терриконы и отвалы. В процессе эксплуатации химических заводов и тепловых электростанций также образуется огромное количество твердых отходов (огарок, шлаки, золы), которые складируются на больших площадях, оказывая негативное влияние на атмосферу, поверхностные и подземные воды, почвенный покров.

По статистическим данным, в начале 80-х гг. XX в. на нашей планете добывалось около 100 млрд т различных руд, горючих ископаемых, строительных материалов. При этом в результате хозяйственной деятельности человека в биосферу поступило более 200 млн т С02, около 146 млн т S02, 53 млн т оксидов азота и других химических соединений. Побочными продуктами деятельности промышленных предприятий явились также 32 млрд м3 неочищенных сточных вод и 250 млн т пыли.

Вторая половина XX в. характеризовалась бурным развитием химической промышленности. В свое время успехи развития химизации принесли несомненную пользу. В настоящее время стали очевидны отрицательные последствия этого процесса.

Во-первых, с каждым годом увеличивается выброс химических соединений в окружающую среду. По оценке Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), из более чем б млн известных химических соединений практически используется до 500 тыс. соединений, из них около 40 тыс. обладают вредными для человека свойствами, а 12 тыс. токсичны. Каждая люминесцентная лампа содержит 150 мг ртути. Например, одна разбитая лампа загрязняет на уровне ПДК 500 тыс. м3 воздуха.

Во-вторых, замена естественных материалов на синтетические приводит к целому ряду непредвиденных последствий. В биохимические циклы включается большой перечень синтетических соединений, не свойственных для целинных природных сред. Например, если в водоем попадает мыло, основой которого являются природные соединения — жиры, то вода самоочищается. Если же в воду попадают синтетические моющие средства, содержащие фосфаты, то это приводит к размножению сине-зеленых водорослей и водоем погибает.

Многие химические соединения способны передаваться по пищевым цепям и накапливаться в живых организмах, вследствие чего возрастает химическая нагрузка на организм человека (табл. 2.1).

Под химической нагрузкой подразумевается общее количество вредных и токсичных веществ, которые попадают в организм человека за время его жизни.

Предприятия химической и нефтехимической промышленности являются источниками целого ряда разнообразных токсичных веществ. К ним в первую очередь следует отнести органические растворители, амины, альдегиды, хлор, оксиды серы и азота, соединения фосфора, ртути.

При сернокислотном производстве происходит выброс S02 и других соединений серы. Заводы по производству азотных удобрений выбрасывают в сутки 2-5 т оксидов азота. Загрязняют воздух оксидами азота предприятия по производству анилиновых красителей, вискозы. Предприятия по производству пестицидов, органических красителей, соды, соляной и уксусной кислот загрязняют окружающую среду хромом. Шинная промышленность выбрасывает в атмосферу стирол, толуол, ацетон.

Основными источниками загрязнения нефтью и нефтепродуктами почв и поверхностных вод являются нефтепромыслы на суше и континентальном шельфе.

Общая масса нефтепродуктов, ежегодно попадающих в моря и океаны, приблизительно оценивается в 5-10 млн т. Нефтепродукты, попадая в воду, наносят серьезный ущерб живым организмам. При концентрации нефтепродуктов в водоеме 0,05-1,0 мг/л погибает планктон, а концентрация 10-15 мг/л смертельно опасна для взрослых особей рыб.

Цветная металлургия — второй после теплоэнергетики загрязнитель биосферы диоксидом серы. В процессе обжига и переработки сульфидных руд, цинка, меди, свинца и некоторых других металлов в атмосферу выбрасываются газы, содержащие 4-10% S02. Кроме диоксида серы эти газы содержат трихлорид мышьяка, хлорид и фторид водорода и другие токсические соединения.

Серьезным источником загрязнения биосферы является газовая промышленность. Основные виды негативного воздействия на окружающую среду объектов газовой промышленности помимо загрязнения атмосферного воздуха, водоемов и образования токсичных отходов — это изъятие земельных ресурсов, вырубка лесов, захоронение отходов бурения и т. д.

При добыче, переработке, хранении и транспортировке природного газа наибольший вред окружающей среде причиняется выбросами в атмосферу таких веществ, как оксид углерода, оксиды азота, диоксид серы, бензол, толуол, метан, и других вредных соединений. Особенно велики выбросы на газоперерабатывающих предприятиях при возникновении аварийных ситуаций на магистральных газопроводах и при их плановом ремонте. Со сточными водами предприятия страны сбрасывают в поверхностные водные объекты взвешенные вещества — сульфаты, хлориды, соединения фосфора и азота, нитраты, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), нитриты и железо.

Предприятия деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности — значительные источники загрязнения воздушного и водных бассейнов. Характерными для данной отрасли загрязняющими веществами являются твердые вещества, оксид углерода, сернистый ангидрид, толуол, сероводород, ацетон, ксилол, метилмеркаптан, формальдегид, бутилацетат, этилацетат и др.

Целлюлозно-бумажная промышленность — одна из самых водоемких отраслей, поэтому наиболее сильное негативное воздействие предприятия этой отрасли оказывают именно на состояние поверхностных водоемов за счет сброса в них большого количества производственных сточных вод, содержащих хлориды, нефтепродукты, фенолы, фурфуролы, скипидар, лигнин, лигносульфаты и другие токсичные вещества.

В производственной деятельности страны наиболее актуальна проблема ресурсосбережения, т. е. сокращение потерь древесного сырья в процессе его переработки, переход на малоотходные и безотходные технологии, внедрение технологий глубокой переработки сырья и использования всей биомассы, получаемой при лесозаготовках.

Негативное техногенное воздействие на окружающую среду оказывает машиностроение и металлообработка. В воздушный бассейн предприятиями машиностроения и металлообработки выбрасывается пыль различного химического и гранулометрического состава: сернистый ангидрид, оксид углерода, оксиды азота, сероводород, масляный и сварочный аэрозоли, растворители ароматического ряда (бензол, толуол, ксилол, ацетон), углеводороды эфирного ряда (бензин, уайтспирит и др.), испарения гальванических ванн (хром, никель, свинец, цинк и др.).

Наиболее экологически вредными производствами являются литейные, механической обработки, сварочные и окрасочные. В результате процессов сварки и пайки в атмосферу выделяются очень опасные пары оксидов железа и цинка, аэрозоли марганца, кремния и меди, а также фториды, озон и оксиды азота. К наиболее опасным загрязняющим веществам, выбрасываемым в атмосферу, относятся соединения шестивалентного хрома.

Машиностроение загрязняет водный бассейн сточными водами травильных и гальванических производств. Со сточными водами в поверхностные водные объекты сбрасывается значительное количество загрязняющих веществ, в первую очередь нефтепродуктов, взвешенных веществ, сульфатов, хлоридов, цианидов, соединений азота, солей железа, меди, цинка, никеля, хрома, молибдена, фосфора и кадмия.

Особую проблему для отрасли представляет образование токсичных отходов. Осадки очистных сооружений, в том числе шламы гальванических производств, горелая земля, отработанные масла, смазочно-охлаждающие жидкости, стружки, окалина, промасленная ветошь, отходы электронной промышленности и производство печатных плат, входят в перечень опасных отходов, образующихся на предприятиях машиностроения и металлообработки.

Одним из существенных факторов загрязнения окружающей среды являются чрезвычайные ситуации, техногенные аварии и катастрофы, в результате которых негативное воздействие оказывается практически на все компоненты окружающей среды.

В последние годы наметилась тревожная тенденция устойчивого роста чрезвычайных ситуаций, в том числе техногенных аварий разной степени опасности и масштаба, вызванных взрывами, пожарами и т. п., и как следствие — выбросами и сбросами в окружающую среду загрязняющих радиоактивных, химических и биологических веществ. По экологическим последствиям наибольшую опасность представляют аварии в нефте-, газо- и угледобывающих отраслях промышленности, металлургии, химической, нефтехимической и микробиологической промышленности, а также на транспорте.

Основные причины высокого уровня аварийности (до 50%) — неудовлетворительное состояние технических устройств, зданий, сооружений, нарушение производственной и технологической дисциплины. Старение основных производственных фондов, выработка ресурсов оборудования на многих опасных производственных объектах, отток квалифицированных кадров и недостаток финансовых средств в значительной степени влияют на повышение риска возникновения и количество чрезвычайных ситуаций, техногенных аварий и катастроф, в том числе и с экологически тяжелыми последствиями.

Проблема защиты окружающей среды встала перед человечеством сравнительно недавно. В наше время происходит огромное количество вредных выбросов в атмосферу и океан, уничтожение лесов. Все это значительно приближает мир к самоуничтожению. Озоновые дыры, потепление климата, вымирание многих видов животных наглядно свидетельствует о том, что наша среда обитания истощена до предела. От дальнейшей активности людей будет зависеть жизнь планеты и ее обитателей.

Международный союз охраны природы и природных ресурсов регулярно публикует так называемую Красную книгу.

Красный цвет книги означает – запрещающий цвет: остановись, не губи, стоп! Дальше так нельзя. Красный цвет – это сигнал тревоги и опасности, это сигнал SOS, который нам подают животные и растения, то есть книгу назвали именно так, чтобы привлечь внимание людей и попробовать остановить варварское уничтожение окружающей мира.

Статистика здесь очень удручающая: в начале века исчезал лишь один вид животных за год. Сейчас целый вид исчезает ежедневно! В Красную книгу попадают те виды растений и животных. Которые формировались не одно тысячелетие, а теперь по вине человека оказываются перед катастрофой — полным исчезновением. Красная книга вся состоит из цветных страниц.

Черные страницы содержат списки тех, кого уже нет, кого мы больше никогда не увидим, кто уже вымер (Морская корова, странствующие голуби и другие.).

Красные страницы показывают нам исчезающих и особо редких животных (зубры, красный волк, бобры, леопард, снежный барс, амурский тигр и другие).

Желтые страницы – те, животные количество которых быстро уменьшается (белые медведи, розовый фламинго, розовая чайка, джейран и другие).

Белые страницы – это те животные, которых всегда было немного.

Серые страницы – внесены те животные, которые очень мало изучены, и места их обитания малодоступны.

Зеленые страницы – те животные, которых нам удалось сохранить, и спасти их от вымирания (лось, речной бобр).

Красная книга – документ временного действия. Люди постепенно узнают новое об исчезающих видах растений и животных, предлагают взять их под охрану, соответственно вносят в Красную книгу. Какие-то растения или животные могут уже не нуждаться в охране – ипереносят на другие страницы книги.

В данный момент с этой экологической проблемой столкнулись все страны мира. Считается, что наиболее подвержены проблеме загрязнения окружающей среды индустриальные страны Америки и Европы, но пройдет совсем немного времени, когда эта же проблема охватит и развивающиеся страны, поэтому уже сейчас следует предпринимать серьезные меры, так как известно: беду легче предотвратить, чем потом устранять ее последствия.

За последние года возрос интерес в России к вопросам разработки и реализации национальной экологической политики. А также к вопросам по плану действий в области охраны окружающей среды, региональных программ управления природными ресурсами. Так, в 1994 году был опубликован Указ Президента РФ «О государственной стратегии РФ по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития». Этот закон включает в себя охрану территорий, существенно различающихся как по устанавливаемым режимам охраны и использования природных ландшафтов, так и по подчиненности и процедуре организации.

В соответствии с законодательством Российской Федерации «Особо охраняемые природные 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». С учетом особенностей режима особо охраняемых природных территорий и статуса находящихся на них природоохранных учреждений различаются следующие категории указанных территорий:

-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.

К категории особо охраняемых территорий тесно примыкают водные охраняемые зоны, примыкающие «...к акваториям рек, озер, водохранилищ и других поверхностных водных объектов, на которых устанавливается специальный режим хозяйственной деятельности с целью предотвращения загрязнения, засорения, заиления и истощения водных объектов, а также сохранения среды обитания объектов животного и растительного мира».

Фактически, только государственные природные заповедники представляют собой охраняемые природные территории, полностью изъятые из хозяйственного использования с целью охраны естественных экосистем (природных комплексов и объектов, земли, воды, недр, растительного и животного мира. Одновременно заповедники являются наиболее традиционной для России формой охраняемых природных территорий, на протяжении десятков лет играющую важнейшую роль в сохранении экологических систем, характерных для различных географических зон.

**Леса**обладают средообразующими, водоохранными, защитными, санитарно-гигиеническими, оздоровительными и иными полезными природными свойствами. Так, леса создают почву, смягчают климат, предотвращают наводнения, сохраняют влагу, противодействуя засухам, уменьшают эрозионное воздействие дождей, удерживают почву на склонах и предохраняют реки и морские побережья от заиления. Кроме того, особо следует подчеркнуть экономическое значение леса и иной растительности для удовлетворения потребностей человека.

Лес – это совокупность земли, древесной, кустарниковой и травянистой растительности, животных, микроорганизмов и других компонентов окружающей природной среды, биологически взаимосвязанных и влияющих друг на друга в своём развитии. Таким образом, понимание леса как природного объекта подчеркивает его неразрывную не только биологическую, но и правовую связь с земельным участком, оборот которого должен регулироваться земельным и гражданским законодательством.

В Лесном кодексе РФ осуществляется привязка лесов к землям, на которых они расположены, и в отличие от лесного законодательства предыдущих лет регулирование использования и охраны лесов осуществляется в зависимости от целевого назначения, использования и охраны этих земель, которые в соответствии с п. 1 ч. 1 ст. 1 Земельного Кодекса Российской Федерации рассматривались как часть природы, природный ресурс и одновременно как недвижимое имущество, объект права собственности и иных прав на землю.

Влияние лесов на окружающую природную среду исключительно многообразно. Оно проявляется, в частности, в том, что леса:

— являются основным поставщиком кислорода на планете;

— непосредственно влияют на водный режим как на занятых ими, так и на прилегающих территориях и регулируют баланс воды;

— снижают отрицательное воздействие засух и суховеев, сдерживают движение подвижных песков;

— смягчая климат, способствуют повышению урожаев сельскохозяйственных культур;

— поглощают и преобразовывают часть атмосферных химических загрязнений;

— защищают почвы от водной и ветровой эрозии, селей, оползней, разрушения берегов и других неблагоприятных геологических процессов;

— создают нормальные санитарно-гигиенические условия, благотворно влияют на психику человека, имеют огромное рекреационное значение.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Назовите источники загрязняющих веществ

2. Что понимают под химической нагрузкой?

3. Перечислите основные отрасли, загрязняющие окружающую среду.

4.Дать сведения о Красной книге и внесенных в нее представителях животного и растительного мира;

5. Дать характеристику особо охраняемым территориям: заповедники, заказники, национальные парки;

6. Каково влияние лесов на окружающую природную среду?

7. Рассказать о регулировании использования и охраны лесов.

лекция

Влияние энергетики на окружающую среду

Энергетика -- один из источников неблагоприятного воздействия на окружающую среду и человека. Она влияет на атмосферу (потребление кислорода, выбросы газов, влаги и твердых частиц), гидросферу (потребление воды, создание искусственных водохранилищ, сбросы загрязненных и нагретых вод, жидких отходов) и на литосферу (потребление ископаемых топлив, изменение ландшафта, выбросы токсичных веществ).

Глобальное потребление топлива возросло в 30 раз почти за 200 лет, прошедших со времени начала индустриальной эпохи, и достигло в 1994 г. 13,07 Гт у. т/год.

Подобный рост потребления энергии происходил спонтанно, независимо от воли человека. Это не только не вызывало тревоги у широкой общественности, но и рассматривалось как благоприятный фактор развития человечества.

Общепринятая классификация подразделяет источники первичной энергии на коммерческие и некоммерческие.

Коммерческие источники энергии включают в себя твердые (каменный и бурый уголь, торф, горючие сланцы, битуминозные пески), жидкие (нефть и газовый конденсат), газообразные (природный газ) виды топлива и электроэнергию, произведенную на ядерных, гидравлических, ветровых, геотермальных, солнечных и приливных электростанциях).

К некоммерческим относят все остальные источники энергии (дрова, сельскохозяйственные и промышленные отходы, мускульная сила рабочего скота и собственно человека).

Мировая энергетика в целом основана преимущественно на коммерческих энергоресурсах (свыше 90 % общего потребления энергии в 1995 г.).

Подобный акцент характерен для длительной индустриальной фазы развития общества в прошлом и, вне всякого сомнения, сохранится и в ближайшие десятилетия.

Однако в последующую четверть XX в. произошли значительные изменения в мировой энергетике, связанные прежде всего с переходом от экстенсивных путей ее развития, от энергетической эйфории к энергетической политике, основанной на повышении эффективности использования энергии и всемерной ее экономии. Поводом для этих изменений стали энергетические кризисы 1973 и 1979 гг., стабилизация запасов ископаемого топлива и удорожание его добычи, желание уменьшить обусловленную экспортом энергоресурсов зависимость экономики от политической нестабильности в мире. К этому стоит добавить всевозрастающее осознание правительствами цивилизованных стран потенциальной опасности крупномасштабных последствий развития энергетики и озабоченность по поводу растущей деградации условий жизни в связи с экологическим прессом на локальном уровне (кислотные дожди, загрязнение воздуха и воды, тепловое загрязнение

В течение первой половины прошедшего столетия уголь с явным преимуществом держал первенство среди источников коммерческой энергий (более 60 % до 1950 г.). Однако резко увеличивается добыча нефти, что связано с открытием новых месторождений и с колоссальными потребительскими достоинствами этого вида ископаемого топлива.

**Тепловые электростанции и окружающая среда**

ТЭС производят электрическую (до 75% общей выработки электроэнергии мира) и тепловую энергию, при этом вся материальная масса топлива превращается в отходы, поступающие в окружающую среду в виде газообразных и твердых продуктов сгорания (рис. 2). Эти отходы в несколько раз (при сжигании газа в 5, а при сжигании антрацита в 4 раза) превышают массу использованного топлива.

Рис. 2. Влияние ТЭС на окружающую среду:

- котел; 2 - дымовая труба; 3 - турбина; 4 - генератор; 5 - подстанция; 6 - конденсатор; 7 - конденсатный насос; 8 - питательный насос; 9 - линия электропередачи; 10 - потребители электроэнергии.

Выбрасываемые в окружающую среду продукты сгорания определяются видом и качеством топлива, а также методом его сжигания. В настоящее время около 70% общего производства электроэнергии ТЭС обеспечивается конденсационными электростанциями.

Вся тепловая энергетика мира ежегодно выбрасывает в атмосферу Земли более 200 млн. т оксида углерода, более 50 млн. т различных углеводородов, почти 150 млн. диоксида серы, свыше 50 млн. т оксида азота, 250 млн. т мелкодисперсных аэрозолей. Ни у кого не вызывает сомнения, что подобная "деятельность" тепловой энергетики вносит существенный вклад в нарушение баланса установившихся в биосфере круговых процессов, которое все отчетливеестало проявляться в последние годы. Нарушение баланса отмечается не только вредным веществам (оксиды серы и азота), но и по углекислому газу. Этот дисбаланс с увеличением масштабов производства электроэнергии на базе органического топлива может, как теперь многие считают, в отдаленной перспективе привести к значительным экологическим последствиям для всей планеты.

Процессу производства электроэнергии на ТЭС сопутствует также появление различных загрязняющих стоков, связанных с процессом водоподготовки, консервацией и промывкой оборудования, гидротранспортом золошлаковых отходов и т.п. Эти стоки при сбросах в водоёмы губительно влияют на их флору и фауну. В результате создания замкнутых систем водоснабжения это влияние снижается или устраняется.

Большое количество воды используется ТЭС в различных теплообменных устройствах для конденсации отработавшего пара, водо-, масло-, газо- и воздухоохлаждения. Для этих целей вода забирается из какого-либо поверхностного источника и при прямоточной схеме после использования в указанных устройствах возвращается обратно в те же источники. Эта вода вносит в используемый водоем большое количество теплоты и создает так называемое тепловое загрязнение его. Такого рода загрязнение воздействует на биологические и химические процессы, определяющие жизнедеятельность растительных и животных организмов, населяющих естественные водоемы, и нередко приводит к их гибели, интенсивному испарению воды с поверхностей водоемов, изменению гидрологических характеристик стока, повышению растворимости пород в ложах водоемов, ухудшению их санитарного состояния и к изменению микроклимата в отдельных районах.

Основными источниками теплового загрязнения водоемов являются конденсаторы турбин. Из них отводится приблизительно от половины до двух третей всего количества теплоты, получаемой от сгорания органического топлива, что эквивалентно 35--40 % энергии используемого топлива.

Считается, что для конденсации пара на каждую турбину типа К-300-240 требуется до 10 м3/с воды, а для турбины К-800-240 -- уже 22 м3/с, и все это количество воды покидает конденсатор с температурой не менее 30°С.

Агрессивность и вредное влияние на природу теплой и горячей воды значительно усиливаются одновременным ее отравлением сбросами загрязненных стоков от других источников.

Следует, однако, отметить, что при использовании оборотной системы водоснабжения повышение температуры в водохранилищах-охладителях ТЭС в определенных условиях может оказаться для народного хозяйства экономически вполне оправданным. Известно, например, что в средней полосе России такие водохранилища можно заселять теплолюбивыми растительноядными рыбами, обеспечивающими питательную продукцию 25--30 ц/га в год. Подогретая вода может использоваться также для обогрева теплиц и т. п. Использование отходов теплоты позволяет в этом случае создавать так называемые энергобиологические комплексы, над развитием и совершенствованием которых работает широкий круг ученых.

Вместе с тепловым загрязнением водоемов наблюдается аналогичное загрязнение и воздушного бассейна. Только примерно 30 % потенциальной энергии топлива превращается сегодня на ТЭС в электроэнергию, а 70 % ее рассеивается в окружающей среде, из них 10 % приходится на горячие газы, выбрасываемые через дымовые трубы.

**Атомные электростанции и окружающая среда**

Атомная энергетика (5,9% мирового потребления коммерческой энергии) после периода быстрого роста в 70-е годы и начале 80-х испытывает жесточайший кризис, чему причиной всплеск социальных противоречий, экологическая и политическая оппозиция во многих странах, технические трудности обеспечения возросших требований безопасности АЭС и проблема захоронения радиоактивных отходов, перерасход затрат на строительство и сильный рост себестоимости электроэнергии, произведенной на АЭС. Тем не менее у атомной энергетики есть хорошее будущее, причем, по-видимому, путь к успеху лежит на пути к реализации новых физических принципов. В последнее десятилетие количество работающих в мире реакторов и их установленная мощность растут чрезвычайно медленно (на 1 января 1996г. число их составило 437 при мощности 344 ГВт против 426 и 318 ГВт на 1 января 1990г.). В мире есть большое количество стран, энергетика которых в значительной мере основана на атомной энергии (Литва, Франция, Бельгия, Швеция, Болгария, Словакия, Венгрия имеют долю "атомного" электропотребления свыше 40%).

Атомные электростанции осуществляют значительно большие сбросы теплоты в водные бассейны, чем ТЭС, при одинаковых параметрах, что повышает интенсивность теплового загрязнения водоемов. Считается, что потребление охлаждающей воды на АЭС примерно в 3 раза больше, чем на современных ТЭС. Однако более высокий КПД АЭС с реакторами на быстрых нейтронах (40--42%), чем у АЭС на тепловых нейтронах (32-34%), позволяет примерно на одну треть сократить сброс теплоты в окружающую среду по сравнению со сбросом теплоты АЭС с водоохлаждаемыми реакторами.

Проблема радиационной безопасности эксплуатации АЭС является многоплановой и достаточно сложной. Главным источником возникновения опасной радиации является ядерное горючее. Изоляция его от окружающей среды должна быть достаточно надежной. С этой целью сначала ядерное топливо формируется в брикеты, материал матрицы которых удерживает большую часть продуктов деления радиоактивных веществ. Брикеты, в свою очередь, размещаются в тепловыделяющих элементах (твэлах), выполненных в виде герметически запаянных трубок из циркониевого сплава. Если все же произойдет хотя бы незначительная утечка продуктов деления из твэлов вследствие возникших в них неисправностей (что само по себе маловероятно), то они попадут в охлаждающий реактор реагент, циркулирующий по замкнутому контуру.

Реактор способен выдерживать огромные давления. Но и это не все: реактор окружает мощная железобетонная оболочка, способная выдержать самые сильные когда-либо отмечавшиеся ураганы и землетрясения и даже прямое попадание потерпевшего аварию самолета.

Наконец, для полной безопасности населения окружающего района осуществляется защита расстоянием, т.е. АЭС размещается на некотором удалении от жилых массивов.

Другим источником радиационной опасности являются различные радиоактивные отходы, неизбежно возникающие во время эксплуатации реакторов. Различают три вида отходов: газообразные, жидкие и твердые.

Загрязнение атмосферы газообразными (летучими) радиоактивными отходами через вентиляционную трубу ничтожно. В худшем случае оно не превышает нескольких % предельно допустимого уровня, установленного нашим законодательством и Международной комиссией по радиологической защите, требования которой значительно ниже. Это достигается путем использования высокоэффективной системы очистки газов, имеющейся на каждой АЭС.

Таким образом, с точки зрения сохранения чистоты атмосферы АЭС оказались несравненно благоприятнее ТЭС.

Вода, загрязненная низкоактивными радиоактивными веществами, дезактивируется и используется повторно, и лишь незначительное количество ее сливается в бытовую канализационную систему, при этом загрязнение от нее не превышает максимальных уровней, допустимых для питьевой воды.

Несколько сложнее решается проблема с очисткой и хранением высокоактивных жидких и твердых отходов. Трудность здесь состоит в том, что такие радиоактивные отходы не могут быть искусственно нейтрализованы. Естественный радиоактивный распад, который для некоторых из них длится сотни лет, является пока единственным средством устранения их радиоактивности.

Вследствие этого высокоактивные жидкие отходы должны быть надежно захоронены специально для этого в приспособленных камерах. Предварительно отходы подвергают "отвердению" путем нагрева и выпаривания, что позволяет значительно (в сотни раз) уменьшить их объем.

Твердыми отходами АЭС являются детали демонтированного оборудования инструмент, отработавшие фильтры для очистки воздуха, спецодежда, мусор и т.д.

Эти отходы после сжигания и прессования для уменьшения габаритов помещаются в металлические контейнеры и также захораниваются в подземных камерах (траншеях).

Основными радиоактивными отходами АЭС являются отработавшие твэлы, которые содержат уран и продукты деления, в основном плутоний, остающийся опасным в течение сотен лет. Они также подлежат захоронению в специальных подземных камерах. Чтобы предотвратить растекание радиоактивных отходов при возможных разрушениях подземных камер, отходы предварительно превращают в твердую стеклообразную массу. Создаются также специальные установки для переработки р/а отходов.

Некоторые страны, в частности Англия и отчасти США, производят захоронение отходов в специальных контейнерах, опускаемых на дно морей и океанов. Такой способ захоронения отходов таит в себе громадную потенциальную опасность радиационного загрязнения морей в случае разрушения контейнеров под воздействием коррозии.

Чтобы полностью устранить радиационную опасность АЭС, их ядерные реакторы снабжают практически безотказной аварийной защитой; резервными системами охлаждения, срабатывающими при внезапном повышении температуры; устройствами, удерживающими осколки радиоактивных веществ; запасными резервуарами на случай выброса радиоактивных газов. Все это при надлежащем уровне надежности оборудования и его эксплуатации приводит к тому, что атомные электростанции практически не оказывают загрязняющего воздействия на окружающую среду (Менеджмент …, 2007).

Однако потенциальная опасность выброса в атмосферу значительного количества радиоактивных продуктов все же имеется. Она реально может возникнуть при аварийном нарушении герметичности защитных барьеров, которые воздвигаются на пути возможного распространения радиоактивных веществ.

Радиационная безопасность АЭС для окружающей среды в этом случае определяется надежностью указанных защитных барьеров, а также эффективностью работы технологических схем, осуществляющих последующее поглощение и удаление радиоактивных веществ, проникающих через указанные барьеры.

На рис. 3 изображена общая схема воздействия АЭС на окружающую среду.

Рассмотренные некоторые вопросы радиационной безопасности касаются только АЭС, работающих на тепловых нейтронах. Для АЭС на быстрых нейтронах возникают дополнительные проблемы обеспечения радиационной безопасности, связанные, в частности, с необходимостью захоронения таких нарабатываемых как америций и кюрий.

Рис. 3. Влияние АЭС на окружающую среду:

/ -- реактор; *2*-- парогенератор; *3*-- турбина; *4*-- генератор; *5*-- подстанция; *6*-- конденсатор; 7 -- конденсатный насос; *8*-- регенеративный водоподогреватель; *9*-- питательный насос; *10,12*-- циркуляционные насосы; *11*-- градирня; *13*-- линия электропередачи; *14*-- потребители электроэнергии.

**Гидроэлектростанции и окружающая среда**

Гидроэнергетика (около 6,7%) динамично развивавшаяся, также переживает трудный период. Одна из наиболее серьезных проблем связана с затоплением земель при строительстве ГЭС. В развитых странах, где значительная часть гидроэнергетического потенциала уже освоена (в Северной Америке -- более 60 %, в Европе -- более 40 %), практически нет подходящих для строительства ГЭС мест.

Проектирование и строительство крупных ГЭС ведется преимущественно в развивающихся странах, а наиболее крупные программы реализуются в Бразилии и Китае. Однако использование оставшегося достаточно большого гидроэнергетического потенциала в развивающихся странах ограничивается острой нехваткой инвестиционного капитала в связи с ростом внешнего долга и экологическими проблемами гидроэнергетики. По-видимому, трудно ожидать в будущем заметного увеличения роли гидроэнергии в мировом энергобалансе, хотя для целого ряда стран, прежде всего развивающихся, именно гидроэнергетика может дать существенный импульс экономике.

Технологический процесс производства гидроэнергии экологически безвреден. При нормальном состоянии оборудования ГЭС отсутствуют какие-либо вредные выбросы в окружающую среду. Но создание крупных водохранилищ ГЭС на равнинных реках (Россия -- единственная страна мира, где осуществлено массовое строительство мощных ГЭС на таких реках) практически всегда влечет за собой ряд изменений в природных условиях и объектах народного хозяйства затрагиваемой территории.

Положительное значение водохранилищ как регуляторов стока распространяется на территории значительно больше, чем те, на которых оно располагается. Так, энергетический эффект регулирования стока проявляется не только в тех энергосистемах, в которых работает данная ГЭС, но при достаточно высокой ее мощности и в их объединениях. Орошение земель и защита плодородных угодий от наводнений, осуществляемые с помощью водохранилищ ГЭС, охватывают площади, в ряде случаев значительно превышающие площади затоплений.

Орошение земель, осуществляемое с помощью Волгоградского водохранилища, охватывает огромную территорию Заволжья и Прикаспийской низменности. Однако нередко естественные неуправляемые процессы, происходящие в водохранилищах, приводят к неблагоприятным последствиям, иногда достаточно широкого плана.

Различают прямое и косвенное воздействие водохранилищ на окружающую природу. Прямое воздействие проявляется прежде всего в постоянном и временном затоплении и подтоплении земель. Большая часть этих земель относится к высокопродуктивным с/х и лесным угодьям. Так, доля с/х земель, затопленных водохранилищами Волжско-Камского каскада ГЭС, составляет 48% всей затопленной территории, причем некоторые из них расположены в пойменной зоне, отличающейся высоким плодородием. Около 38% затопленных земель составили леса и кустарники. В пустынной и полупустынной зонах три четверти всех затопленных земель приходится на пастбища.

Косвенные воздействия водохранилищ на окружающую среду изучены не так полно, как прямые, но некоторые формы их проявления очевидны и сейчас. Так обстоит дело, например, с изменением климата, проявляющимся в зоне влияния водохранилища в повышении влажности воздуха и образовании довольно частых туманов, уменьшении облачности в дневное время над акваторией и уменьшения там среднегодовых сумм осадков, изменении направления и скорости ветра, уменьшении амплитуды колебания температуры воздуха в течение суток и года.

Опыт эксплуатации отечественных водохранилищ показывает также, что количество осадков в прибрежной зоне заметно увеличивается, а среднегодовая температура воздуха в зоне крупных южных водохранилищ несколько снижается. Наблюдаются изменения и других метеорологических показателей. Изменение климата вместе с подтоплением и переформированием берегов иногда ведет к ухудшению состояния прибрежной древесной растительности и даже ее гибели.

К косвенным воздействиям водохранилищ следует отнести также появление территорий, которые становятся менее пригодными для использования в хозяйственных целях (например, острова в верхнем бьефе, осуходоленные поймы в нижнем бьефе и др.). Нельзя также не отметить влияния создания водохранилищ на рыбное хозяйство. Здесь следует указать два обстоятельства. С одной стороны, сооружение плотины ГЭС препятствует проходу рыбы к местам нерестилищ, а с другой, требования рыбного хозяйства к режиму стока полностью противоречат задачам регулирования стока, т.е. той цели, для которой и создается водохранилище.

Конечно, было бы неправильно утверждать, что все прямые и косвенные воздействия водохранилищ ГЭС на окружающую среду (а их гораздо больше, чем здесьрассмотрено) имеют только негативную сторону. Обычно каждое из них и совокупность обладают комплексом как отрицательных, так и положительных свойств. Другие источники первичного электричества (солнечная, ветровая, геотермальная энергия) находясь лишь на пути к промышленному освоению, и в настоящее время их суммарный вклад в мировой энергобаланс измеряется долями %. Такое положение вызывается причинами экономического характера. Однако по мере технического прогресса, появление новых технологических разработок и перехода к массовому производству оборудования себестоимость электроэнергии снижается, приближаясь к уровню, характерному для традиционной энергетики(Менеджмент …, 2007).