

Уважаемые студенты!

Ниже представлена лекция. Вам необходимо:

1. Внимательно прочитать лекционный материал.
2. Законспектировать лекцию, выделяя основные понятия и определения, конспект должен составлять не менее 3-4 страниц тетради.
3. Ответить на вопросы письменно в конце законспектированной лекции.
4. Краткий конспект лекции предоставить преподавателю на его электронный адрес ([trekhlebinga@mail.ru](mailto:trekhlebinga@mail.ru)) в срок до 03.03.2023 года.
5. В случае возникновения вопросов можно обратиться к преподавателю по телефону (072-503-67-40) с 8<sup>00</sup> до 16<sup>30</sup>.

**Тема: Экологические катастрофы, их классификация  
и причины возникновения**

**План:**

1. Понятие экологических катастроф и сама проблема
2. История экологических катастроф и их причины

**1. Понятие экологических катастроф и сама проблема**

**Катастрофа** — происшествие, которое возникает в результате природной или техногенной чрезвычайной ситуации, и влечет за собой гибель людей или какие-либо непоправимые последствия в истории.

Получается, катастрофа – это, прежде всего – событие, совершающееся быстро и неожиданно. Ведь если в карьере взрывают пустую породу для того, чтобы добраться до руды, то этот взрыв, даже самый мощный и разрушительный, - совсем не катастрофический, а тщательно подготовленный и запланированный. Любая катастрофа обязательно оборачивается бедой – разрушениями, гибелью людей.

Катастрофы разделяются по уровням сложности объектов:

- 1) Катастрофы космических тел (галактик, взрывы звёзд, планет)
- 2) Катастрофы в геосферах (Глобальные катастрофы)
  - а) земной коре (извержение вулканов землетрясение)

- b) гидросфере (цунами, наводнение, Лимнологическая катастрофа)
  - c) атмосфере (озоновая дыра)
  - d) магнитосфере
- 3) Катастрофы в биосфере (резкое вымирание отдельных видов организмов), Катастрофизм.
- 4) Катастрофы социальные (революция, война, террористический акт)
- 5) Катастрофы техногенные
- a) транспортные катастрофы
  - b) катастрофы на трубопроводах (Течь перед разрушением, концепция)
  - b) Катастрофы в жизни людей
- 7) Катастрофы машин (автомобилей, компьютеров, космических аппаратов и т. п.)

Что конкретно может указывать на приближающуюся катастрофу?

Вот лишь неполный список указывающих на общее неблагополучие:

глобальное потепление, сдвиг климатических зон, озоновые дыры, частично обратимое загрязнение окружающей среды, неуничтожимые радиоактивные отходы, эрозия и сокращение площадей плодородных почв, демографический взрыв, истощение невозобновляемых минеральных ресурсов, энергетический кризис, резкий рост числа ранее неизвестных и зачастую неизлечимых болезней, недостаток продуктов питания, перманентное состояние голода большей части населения планеты,

**Экологическая катастрофа** — необратимое изменение природных комплексов, связанное с массовой гибелью живых организмов.

Вид катастрофы может быть локальной и глобальной. Локальная экологическая катастрофа приводит к гибели или серьёзному нарушению одной или более локальных экологических систем.

**Глобальная экологическая катастрофа** — гипотетическое происшествие, которое возможно в случае превышения допустимого предела неким внешним или внутренним воздействием (или серией воздействий) на глобальную экологическую систему — биосферу (например, «Ядерная зима»).

Таким образом, к понятию "экологическая катастрофа" могут быть отнесены:

- 1) разрушительные и необратимые изменения природных экосистем;
- 2) различные неблагоприятные последствия таких изменений для социума;
- 3) значительные нарушения территориальных комплексов населения и хозяйства с их природной и этнокультурной основой.

Система критериев оценки экологического неблагополучия может быть разделена на четыре группы, учитывающие следующие характеристики:

1. антропогенная нагрузка (воздействие);
2. негативные изменения окружающей природной среды;
3. реакция здоровья населения на изменения среды;
4. ухудшение условий хозяйственной и иной деятельности человека.

При определении экологического статуса конкретной территории эти критерии используют с учетом региональных природных, хозяйственных, исторических, этнических и других ее особенностей, а также географического положения территории (для учета влияния соседних территорий на состояние её природной среды).

Для экологических катастроф техногенного происхождения применяют следующую классификацию:

1. катастрофы, связанные с загрязнением природной среды;
2. катастрофы, связанные с механическими нарушениями природной среды;
3. катастрофы, связанные с потерей генофонда и биоразнообразия.

Существует целый ряд экологических катастроф, порождаемых чисто природными явлениями. По генезису они принадлежат к солнечно-космическим, климатическим и гидрологическим, геолого-геоморфологическим, биогеохимическим и биологическим. К наиболее типичным из них следует отнести ураганы, тайфуны, смерчи, шквалы, землетрясения, сели, оползни, обрушения, наводнения и др. Следует отметить, что часто техногенные экологические катастрофы возникают в результате природных.

Возможные последствия экологической катастрофы ужасающие: агония удушья в непригодном для дыхания воздухе, постепенное мучительное умирание в загрязненной и отравленной отходами производства биосфере, массовая гибель при все учащающихся природных и технологических катастрофах, чудовищные пандемии, вызываемые новыми видами вирусов и смертоносных бактерий, быстро изменяющихся в загрязненной нами среде обитания, нарушение генной информации в организмах растений, животных и человека, вспышки мутаций, приводящих к ужасающим уродствам, полное разрушение озонового щита атмосферы.

## **2. История экологических катастроф и их причины**

Примерами крупных экологических катастроф являются:

- Чернобыльская катастрофа, СССР — радиационное загрязнение территории Украины, частично Белоруссии и России

26 апреля 1986 года на 4-м энергоблоке Чернобыльской АЭС произошёл выброс, который полностью разрушил реактор. Разрушение носило взрывной характер, реактор был полностью разрушен, и в окружающую среду было выброшено большое количество радиоактивных веществ, в том числе изотопов урана, плутония, иода-131 (период полураспада 8 дней), цезия-134 (период полураспада 2 года), цезия-137 (период полураспада 33 года), стронция-90 (период полураспада 28 лет). Это и стало основным поражающим фактором. Радиоактивное облако от аварии прошло над европейской частью СССР, Восточной Европой и Скандинавией. Примерно 60 % радиоактивных осадков выпало на территории Беларуси. Около 200 000 человек было эвакуировано из зон, подвергшихся загрязнению.

Авария расценивается как крупнейшая в своём роде за всю историю ядерной энергетики, как по предполагаемому количеству погибших и пострадавших от её последствий людей, так и по экономическому ущербу. На момент аварии Чернобыльская АЭС была самой мощной в СССР. Реальное число погибших в течение первых 3-х месяцев оценивается в 31-го человека; отдалённые послед-

ствия облучения, выявленные за последующие 15 лет, стали причиной гибели от 60 до 80 человек

Таким образом, основной аварии на ЧАЭС была признана «низкая культура безопасности не только на Чернобыльской АЭС, но и во всех советских проектных, эксплуатирующих и регулирующих организациях атомной энергетики, существовавших в то время».

- **Авария на химическом заводе в Севезо, Италия**

10 июля в 1976 г. в итальянском городе Севезо в результате сбоя в процессе производства на химическом предприятии произошел выброс в атмосферу диоксина, вследствие чего произошло тотальное загрязнение 1500 гектаров густо населенной местности. Этот выброс имел серьезные последствия для здоровья людей, животных и окружающей природной среды.

Причиной аварии послужило нарушение технологического процесса. В результате в реакторе началась неконтролируемая реакция, повысились температура и давление, произошло срабатывание предохранительного разрывного диска печи и утечка содержимого реактора в атмосферу, в том числе диоксина.

После выброса в воздухе ощущался лекарственный и хлороподобный запах. Люди почувствовали головную боль и резь в глазах. Спустя пару дней стали появляться кожные заболевания у детей, началась массовая гибель кур, кроликов, диких птиц.

Сотни людей получили отравление и попали в больницы. Их кожа покрылась экземой, язвами и ожогами, их мучили рвота, желудочные колики и расстройства. У беременных женщин, подвергшихся воздействию химических веществ, наблюдался высокий процент выкидышей. Животные погибали в основном от химических ожогов конечностей или дыхательных путей. Отмечается, что мелкие животные погибали быстрее крупных. Вся растительность в окрестностях Севезо, включая посевы, оказалась сожженной, как при пожаре, а сама земля стала опасной для людей и скота на целые десятилетия. Самые загрязненные участки до сих пор не соответствуют нормам, обеспечивающим здоровое человеческое существование. Зараженная земля объемом 200 тыс. куб. м была перемещена, захоро-

нена и заменена свежей почвой. Пришлось забить и уничтожить 78 тыс. мелких животных, около 700 голов крупного скота и уничтожить большое количество зараженного зерна и сена. Все попытки удалить и окончательно захоронить яд до сих пор не привели к успеху. В настоящее время возникают серьезные трудности с дальнейшим обезвреживанием, так как сожжение не приведет к нейтрализации содержащегося в них яда. По оценкам специалистов-экологов, действие диоксина будет проявляться еще в течение двух-трех десятилетий, поскольку это вещество способно длительно сохранять свою токсичность. Авария в г. Севезо показала определенную беспомощность науки, технологий, организаций, правительств и местных властей перед опасностями, связанными с индустриальной деятельностью человека.

- **Выброс цианистых соединений в Бхопале, Индия**

Под Бхопальской катастрофой понимают последствия аварии на химическом заводе Union Carbide 3 декабря 1984 г., повлекшей смерть, по крайней мере, 18 тысяч человек, из них 3 тысячи человек погибли непосредственно в день трагедии, и 15 тысяч — в последующие годы. По различным данным, общее количество пострадавших оценивается в 150—600 тысяч человек. Эти цифры дают основание считать бхопальскую трагедию крупнейшей в мире техногенной катастрофой по числу жертв.

Непосредственной причиной трагедии стал аварийный выброс паров МИЦ (метилизоцианат). До сих пор по официально не установленной причине метилизоцианат в заводском резервуаре нагрелся выше температуры кипения (39 °С), что привело к повышению давления и разрыву аварийного клапана. В результате с 0:30 до 2:00 3 декабря 1984 г. в атмосферу было выброшено около 42 т ядовитых паров. Облако метилизоцианата накрыло близлежащие трущобы и железнодорожный вокзал (находящийся в 2 км от предприятия). Большое число жертв объясняется несвоевременным информированием населения, нехваткой медперсонала, а также неблагоприятными погодными условиями — облако тяжёлых паров разносилось ветром.

Причины случившегося не установлены до сих пор. Среди версий преобладают грубое нарушение техники безопасности и намеренное саботирование работы предприятия.

- **Заражение питьевой воды, Бангладеш, Индия**

В Бангладеш происходит самое массовое в истории человечества отравление, которое возникло из-за заражения питьевой воды мышьяком.

Грунтовые воды, используемые для питья, были давно заражены природным мышьяком. Но общенациональной проблемой это стало только тогда, когда в стране было выкопано около пяти миллионов колодцев для обеспечения людей питьевой водой и защиты их от холеры и других кишечных инфекций.

Виновниками за широкое распространение мышьяка в питьевой воде оказались бактерии, находящиеся в почве и отложениях речных бассейнов. Экологи обнаружили, что мышьяк, вытекающий вниз по реке в Гималаях, собирает частицы ржавчины - оксиды железа. По достижении речной дельты, мышьяк "похоронен" под несколькими слоями почвы, создавая анаэробные условия без доступа кислорода, объясняют специалисты. Как правило, бактериям необходим кислород, но в анаэробной среде они могут использовать и другие химические вещества, в том числе ржавчину и мышьяк. Таким образом, благодаря действию бактерий мышьяк легко растворяется в воде.

По мнению экспертов, масштаб этой экологической катастрофы больше, чем в Бхопале (Индия) в 1984 году и в Чернобыле в 1986 году.

- **Гибель Аральского моря, Казахстан — исчезновение моря**

Деграция Аральского моря началась в 1960-х, когда Минсельхоз СССР начал забирать большую часть стока Сырдарьи и Амударьи в каналы, орошающие хлопковые и рисовые поля на территории Узбекистана и южного Казахстана. В результате море значительно отступило от своего берега, и обнажилось дно, покрытое морскими солями с примесью пестицидов и других химикатов.

Арал уже потерял на испарение около 1000 км<sup>3</sup> воды. В 1989 море распалось на два изолированных водоёма — Северное (Малое) и Южное (Большое) Араль-

ское море. К началу 2000-х абсолютный уровень воды в море снизился до отметки 31 м, что на 22 м ниже исходного уровня, наблюдавшегося в конце 1950-х.

Климат в районе Аральского моря стал более континентальным и засушливым, в узкой прибрежной полосе зимы стали более холодными. На месте дна отступившего моря образовалась песчано-соляная пустыня Аралкум; при сильных ветрах над высохшим дном развеваются интенсивные пыльные бури. Поскольку солевые отложения на высохшем дне содержат большие количества химудобрений и ядохимикатов, вдыхание такого воздуха может негативно сказываться на здоровье людей и животных данных регионов. Ежегодно со дна Аральского моря ветрами поднимается до 150 миллионов тонн соли. Ядовитые соли Аральского региона обнаружены в крови пингвинов Антарктиды, на ледниках Гренландии, а также в лесах Норвегии, на полях Беларуси и т. д.

Пострадал аральский ландшафт: площадь тростниковых зарослей сократилась с 550 до 18 тыс. га, погибло примерно 50 крупных озёр в дельтах Сырдарьи и Амударьи. Резко сократилось разнообразие видов живой природы в море. Из 178 видов позвоночных животных остались 38.

Катастрофа нанесла значительный ущерб населению Приаралья. В основном пострадали дети, женщины, малоимущие жители городов и сельской местности. В регионе самая высокая детская смертность среди стран СНГ (75 на 1000 родившихся детей) и высокий уровень материнской смертности: около 120 человек на 10 тыс. родов. Увеличилось количество таких болезней, как туберкулёз, инфекционные и паразитические — тиф, паратиф, гепатит, гипертония, психосоматические заболевания и т. д. Медицинские эксперты связывают эти заболевания с усыханием моря.

### **Причины катастроф**

Причинами разных таких катастроф могут являться: пренебрежение мерами безопасности, халатность персонала предприятий, политические и административные амбиции, алчность, бездумное стремление к экономии средств и к дезинформации или полному утаиванию сведений о катастрофе.

Основной причиной всех техногенных катастроф является человеческий фактор:

- 1) Плохая обученность человека.
- 2) Невнимательное отношение человека к работе.
- 3) Низкая трудовая дисциплина или её отсутствие.

В настоящее время по проблеме генетических аспектов охраны окружающей среды разработана чрезвычайно важная методика выявления действия некоторых загрязняющих веществ на организм человека путем перерасчета их действия на подопытных животных, обоснована и унифицирована методика расчета допустимых среднесуточных концентраций загрязняющих веществ, изучены реакции человеческого организма на присутствие малых концентраций примесей промышленного происхождения в атмосферном воздухе и др.

Среди исследований, посвященных защите атмосферы, можно отметить метод расчета концентраций примесей в воздухе, выбрасываемых одновременно многими источниками при различных метеорологических условиях.

В целях защиты водных объектов подготовлено 10 комплектов проектной документации на новые типы очистных сооружений и разработано 30 вариантов технологических процессов в различных областях промышленности, позволяющих значительно уменьшить расходы воды в ходе производства.

Уже достигнуты результаты в решении очень важной задачи - разработки методов экономической оценки эффекта воздействия человеческой деятельности на природу. Оценка ущерба, причиняемого загрязнением, вместе с учетом стоимости очистных сооружений или введения новых, сокращающих загрязнение технологических процессов имеет очень серьезное значение для перспективного планирования развития народного хозяйства.

К ликвидации последствий катастрофы относится:

1. Спасение людей
2. Восстановление инфраструктуры
3. Восстановление разрушенных объектов

Ликвидация всех экологических просчетов требует крупных средств. Далеко не каждая страна мира располагает ими. Поэтому сейчас важно не допускать дальнейших просчетов, не допускать дальнейшего ухудшения экологической обстановки, следить за своевременным и правильным расходованием тех сравнительно небольших средств, которые выделяются правительствами на природоохранительные цели.

### **Контрольные вопросы:**

1. Назовите источники и классификации экологических чрезвычайных ситуаций
2. Назовите чрезвычайные ситуации, вызванные естественными экологическими факторами.
3. Назовите чрезвычайные ситуации, вызванные физическими загрязнениями среды.
4. Назовите чрезвычайные ситуации, вызванные химическими загрязнениями среды.