

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Витебский государственный
университет имени П.М. Машерова»
Кафедра анатомии и физиологии

В.А. Ключев

Чрезвычайные ситуации техногенного и природного характера

Методические рекомендации

*Витебск
ВГУ имени П.М. Машерова
2013*

УДК 355.58(075.8)
ББК 68.69я73
К52

Печатается по решению научно-методического совета учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». Протокол № 7 от 29.04.2013 г.

Автор: преподаватель кафедры анатомии и физиологии ВГУ имени П.М. Машерова **В.А. Ключев**

Р е ц е н з е н т ы :

начальник кафедры военной подготовки и экстремальной медицины УО «ВГМУ», полковник медицинской службы *В.В. Редненко*;
доцент кафедры анатомии и физиологии ВГУ имени П.М. Машерова, кандидат биологических наук *Г.А. Захарова*

Ключев, В.А.
К52 **Чрезвычайные ситуации техногенного и природного характера : методические рекомендации / В.А. Ключев. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2013. – 49 с.**

В методических рекомендациях дана характеристика опасностей в Беларуси, Государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Также рассмотрены аварии и катастрофы на промышленных объектах и транспорте, стихийные бедствия и их опасность для здоровья человека и функционирования экономики. Данное учебное издание рекомендуется для выполнения теоретического этапа трехступенчатого экзамена для студентов дневной и заочной форм обучения всех факультетов.

УДК 355.58(075.8)
ББК 68.69я73

© Ключев В.А., 2013
© ВГУ имени П.М. Машерова, 2013

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Занятие № 1. Общие сведения о чрезвычайных ситуациях. Государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций	5
Занятие № 2. Техногенные ЧС	13
Занятие № 3. Техногенные ЧС	22
Занятие № 4. Природные ЧС	28
Занятие № 5. Природные ЧС	39
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	48

ВВЕДЕНИЕ

В представленных методических рекомендациях изложены вопросы учебного курса «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность». Вопросы разработаны в соответствии с типовой программой «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность», утвержденной Министерством образования Республики Беларусь 30.12.2008 г.

В учебном издании рассмотрены опасности на территории Республики Беларусь, задачи и структура Государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ГСЧС), классификация чрезвычайных ситуаций, сигналы оповещения гражданской обороны. Уделено внимание авариям и катастрофам на промышленных объектах (пожаровзрывоопасных, химически опасных и т.д.), коммунально-энергетических сетях, гидродинамически опасных объектах.

Последовательность изложения материала, его краткость, доступность, использование иллюстраций дает возможность для целенаправленной самостоятельной работы и овладения основами предмета. Объем разделов соответствует читаемому лекционному курсу.

На ранних этапах развития общества основную угрозу для человека представляли различные природные процессы и явления – ураганы, бури, смерчи, наводнения, лесные пожары и другие. В условиях нынешнего времени к природным прибавились опасности, которые исходят от различных технических устройств, загрязнения природной среды.

Цель издания – теоретическое обучение студентов, необходимое для выполнения обязанностей и гражданского долга в условиях возможных чрезвычайных ситуаций.

Методические рекомендации могут быть использованы для выполнения теоретического этапа трехступенчатого экзамена для студентов всех факультетов.

**Занятие №1. Общие сведения о чрезвычайных ситуациях.
Государственная система предупреждения и ликвидации
чрезвычайных ситуаций.**

- 1. Основы безопасности жизнедеятельности.**
- 2. Опасности для человека и окружающей среды.**
- 3. Основные понятия и определения при ЧС.**
- 4. Классификация ЧС, их характеристика.**
- 5. Государственная система предупреждения и ликвидации ЧС (ГСЧС).
Сигналы оповещения.**

1. Основы безопасности жизнедеятельности.

В последние десятилетия как во всем мире, так и в Республике Беларусь наметилась четкая тенденция роста числа ЧС:

- возросло количество и масштабы некоторых стихийных бедствий в связи с ростом народонаселения Земли и изменением климата;
- наблюдается рост количества и тяжести чрезвычайных ситуаций техногенного характера, прежде всего вследствие экономических кризисов;
- сохраняется опасность известных и ранее неизвестных инфекционных заболеваний человека, животных, поражения растений болезнями и вредителями в связи с деятельностью человека;
- наблюдается устойчивое ухудшение здоровья населения за счёт экологических факторов, их отрицательное воздействие на развитие экономики и состояние природной среды;
- сохраняются опасности чрезвычайных ситуаций социального характера, в том числе вооружённых конфликтов с применением современного оружия.

Учитывая эти обстоятельства, Совет Министров Республики Беларусь в марте 1993 года принял постановление №140 «Об организации подготовки студентов и учащихся учебных заведений по гражданской обороне». В соответствии с этим постановлением была разработана программа **«Защита населения и объектов народного хозяйства в чрезвычайных ситуациях».**

Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций – научно-практическая дисциплина, изучающая условия обстановки в чрезвычайных ситуациях (ЧС) для выбора оптимальных вариантов защиты населения, объектов хозяйствования и природной среды.

Цель дисциплины – теоретическое и практическое обучение, основам организации защиты населения и объектов от чрезвычайных ситуаций и радиационной защите населения.

Задачи дисциплины:

- 1) изучить чрезвычайные ситуации, характерные для Республики Беларусь;
- 2) изучить структуру, задачи и функции государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ГСЧС);
- 3) иметь четкое представление о прогнозировании ЧС.

Планирование и проведение защитных мероприятий невозможно без знаний о системе безопасности. **Безопасность** – состояние объекта защиты (человек, общество, государство, природная среда, техносфера и т.п.), при котором воздействие на него потоков вещества, энергии и информации не превышает максимально допустимых значений. Важным разделом безопасности является система личной и коллективной безопасности человека в процессе его жизнедеятельности (и особенно в техносфере). **Жизнедеятельность** – это повседневная деятельность и отдых, способ существования человека. **Безопасность жизнедеятельности** – наука о комфортном и безопасном взаимодействии человека с техносферой. Безопасность жизнедеятельности представляет собой область знаний, охватывающих теорию и практику безопасного поведения человека в повседневной жизни, в опасных и чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера.

Согласно «Концепции совершенствования государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС и гражданской обороны на 2004-2007 годы», принятой указом Президента республики Беларусь 9.07.2004г., **основными факторами, создающими угрозу безопасности населения и эффективному функционированию экономики являются:**

- стихийные бедствия (наводнения, ураганы и др.);
- аварии, катастрофы, взрывы и иные ЧС на объектах экономики, транспортных коммуникаций и других объектах;
- функционирование потенциально опасных факторов (предприятия химической промышленности, нефтепроводы, газопроводы, захоронения радиоактивных и высокотоксичных отходов и др.);
- низкая технологическая надежность систем управления и обеспечения безопасности в промышленности, энергетике, сельском хозяйстве и на транспорте;
- выбросы, сбросы и отходы промышленного производства, приводящие к химическому, радиоактивному, механическому, тепловому загрязнению компонентов природной среды;
- радиоактивное загрязнение территории республики вследствие аварии на ЧАЭС;
- наличие АЭС, захоронений радиоактивных и высокотоксичных отходов на сопредельных с Республикой Беларусь территориях;
- активизация международного терроризма;
- расширение военных союзов и нарушение международных договоров в сфере обеспечения международной безопасности.

2. Опасности для человека и окружающей среды.

Жизнь на Земле подвергается различным опасностям. Неизменно существуют опасности: военная, политическая, экономическая, биологическая, криминогенная и др. (рис. 1). Под **опасностью** понимается вероятность возникновения тех или иных событий и явлений, которые могут привести к чрезвычайным ситуациям (ЧС). Различают опасности естественного и антропогенного происхождения.

Естественные опасности обуславливают стихийные явления, климатические условия, рельеф местности. Ежегодно стихийные явления подвергают опасности жизнь около 25 млн. человек.

Антропогенные опасности возникают в результате воздействия человека на среду обитания своей деятельностью и продуктами деятельности (техническими средствами, выбросами различных производств и т.д.). Антропогенные опасности включают в себя вредные и травмирующие факторы. Под **вредным фактором** понимают негативное воздействие на человека, которое приводит к ухудшению самочувствия или заболеванию. Под **травмирующим фактором** понимают негативное воздействие на человека, которое приводит к травме или летальному исходу.

В настоящее время перечень реально действующих негативных факторов значителен и насчитывает более 100 видов. К наиболее распространенным и обладающим достаточно высокими концентрациями или энергетическими уровнями относятся **вредные производственные факторы**: запыленность и загазованность воздуха, шум, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения, повышенные или пониженные параметры атмосферного воздуха (температуры, влажности, давления), недостаточное и неправильное освещение, монотонность деятельности, тяжелый физический труд и др.

Даже в быту нас сопровождает большая гамма негативных факторов. К ним относятся: воздух, загрязненный выбросами ТЭС, промышленных предприятий, автотранспорта; вода с избыточным содержанием вредных примесей; недоброкачественная пища; шум; электромагнитные поля от бытовых приборов, телевизоров, дисплеев, ЛЭП; ионизирующие излучения (естественный фон, медицинские обследования, фон от строительных материалов, излучения приборов, предметов быта); медикаменты при избыточном и неправильном потреблении; алкоголь; табачный дым; бактерии, аллергены и др.

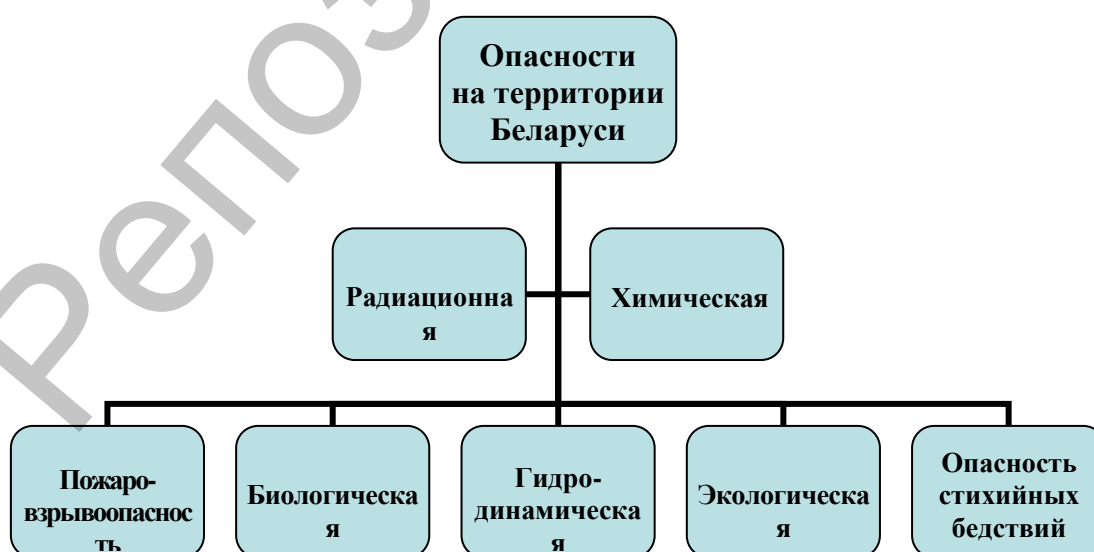


Рис. 1. Опасности на территории Республики Беларусь

Радиационная опасность, существует из-за наличия вблизи границы республики Беларусь АЭС: Игналинской (Литва) – 7 км, Чернобыльской (Украина) – 10 км, Смоленской (Россия) – 70 км, Ровенской (Украина) – до 140 км.

Химическая опасность определяется предприятиями химической, нефтеперерабатывающей промышленности, а также химическими веществами, перевозимыми автомобильным и железнодорожным транспортом (от 400 до 1500 вагонов ежемесячно). Всего в республике от 335 до 540 химически опасных объектов, с общими запасами только сильнодействующих ядовитых веществ более 40 тыс. т, в том числе аммиака 26 тыс.т.

Пожаро-взрывоопасность создается наличием на территории республики более 90 складов и баз со взрывчатыми веществами, более 120 взрывоопасных и 150 пожароопасных объектов. Опасны в пожарном отношении более 8 млн га леса и около 2,5 млн га торфяников.

Биологическая опасность сохраняется из-за возможности заболеваний людей и животных опасными инфекционными болезнями. В республике имеются около 500 очагов сибирской язвы, очаги бешенства, туляремии, геморрагической лихорадки. Периодически наблюдаются поражения сельскохозяйственных культур бурой ржавчиной, фитофторой, колорадским жуком и др.

Гидродинамическая опасность определяется наличием в стране дамб и плотин, общая протяженность которых составляет более 850 км. Особая опасность прорыва дамб существует в Брестской и Гомельской областях.

Экологическая опасность создается большим количеством промышленных предприятий (крупных и средних более 2000), легковыми автомобилями (более 1 млн); грузовыми машинами и автобусами (около 100 тыс.). Все вместе они выбрасывают в атмосферу более 1млн. тонн в год вредных веществ. Кроме того, более 1 млрд м³ вредных веществ ежегодно выбрасывается в водоемы сточных вод.

Опасность стихийных бедствий существует ежегодно в виде засухи, наводнения, лесных и торфяных пожаров, урагана, града и др.

3. Основные понятия и определения при ЧС

Экстремальная ситуация – это событие техногенного, природного или экологического характера, заключающееся в существенном резком отклонении от нормы протекающих процессов и явлений. Для экстремальных ситуаций характерна новизна, неожиданность возникновения, длительное интенсивное воздействие внешних неблагоприятных факторов, а иногда наличие непосредственной угрозы жизни. У человека в экстремальных ситуациях неизбежно возникает особое состояние эмоционального напряжения, именуемое стрессом.

Авария – это экстремальное событие техногенного происхождения на производстве или событие, являющееся следствием случайных внешних воздействий, приведших к выходу из строя, повреждению или разрушению технических устройств, транспортных средств, зданий, сооружений. Это происшествия не столь значимые, без серьезных человеческих жертв. Например, произошло столкновение нескольких автомашин, повреждены кузова, люди получили ушибы или другие легкие травмы – транспортная авария.

Катастрофа – это событие с трагическими последствиями, крупная авария с гибелью людей. Различают экологические, производственные, транспортные и техногенные катастрофы.

Стихийные бедствия – это опасные явления или процессы геофизического, геологического, гидрологического, атмосферного и другого происхождения таких масштабов, которые вызывают катастрофические ситуации, характеризующиеся внезапным нарушением жизнедеятельности населения, разрушением и уничтожением материальных ценностей, поражением и гибелью людей.

Чрезвычайная ситуация (ЧС) – это обстановка, сложившаяся на определенной территории в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, повлекших или способных повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности населения. Чрезвычайная ситуация отличается от экстремальной прежде всего своими масштабами и тяжестью последствий.

Зона чрезвычайной ситуации – это территория, на которой возникла ЧС.

4. Классификация чрезвычайных ситуаций, их характеристика.

ЧС классифицируются по четырем основным признакам (табл.1).

Таблица 1

Классификация чрезвычайных ситуаций

Основные признаки классификации ЧС			
По сфере возникновения	По скорости распространения	По ведомственной принадлежности	По масштабу последствий
природные, техногенные, экологические, социальные	внезапные, быстро возникающие, умеренные, медленно распространяющиеся	строительство, промышленность; жилищная и коммунально-бытовая сфера; транспорт, сельское хозяйство; лесное хозяйство	частные, объектовые, местные, региональные, глобальные

Чрезвычайные ситуации по сфере возникновения.

ЧС природного характера (стихийные бедствия) делят на следующие группы:

- 1) геофизические (извержение вулкана, землетрясения);
- 2) геологические (обвал, оползень, сель);
- 3) метеорологические: аэродинамические (буря, ураган, смерч); агрометеорологические (сильный дождь, крупный град, сильный снегопад, сильный гололед, сильный мороз, сильная жара, сильный туман);
- 4) гидрологические (наводнение, низкий уровень воды);
- 5) природные пожары (лесные, торфяные, степные, полевые, тундровые);
- 6) биологические (инфекционные заболевания растений, животных, человека)
- 7) космические опасные явления (падение метеоритов, остатков комет).

ЧС техногенного характера подразделяют на шесть групп:

- 1) аварии на химически опасных объектах;
- 2) аварии на радиационно опасных объектах;
- 3) аварии на пожаро- и взрывоопасных объектах;
- 4) аварии на гидродинамических опасных объектах;
- 5) аварии на транспорте;
- 6) аварии на коммунально-энергетических сетях.

ЧС экологического характера зависят от ситуаций, связанных с отрицательными изменениями литосферы, гидросферы, атмосферы, биосферы. Их подразделяют на четыре группы:

- 1) изменение состояния литосферы (эрозия, опустынивание, истощение природных ископаемых);
- 2) изменение свойств воздушной среды (недостаток кислорода, вредные вещества, кислотные дожди, шумы, разрушение озонового слоя);
- 3) изменение состояния гидросферы (истощение и загрязнение водной среды, нехватка пресной воды);
- 4) изменение состояния биосферы (сокращение биологического разнообразия, распространение токсических химических веществ).

К **ЧС социального характера** относятся военные конфликты, межэтнические и межконфессиональные конфликты, террористические акты, диверсии, репрессии, крупные забастовки, сложная криминогенная обстановка, голод, алкоголизм, наркомания и т.п.

По скорости распространения ЧС подразделяются на следующие группы:

- 1) внезапные (землетрясения, взрывы, транспортные аварии);
- 2) быстровозникающие (выброс газов, пожары, гидродинамические аварии, аварии на железнодорожном транспорте с выбросом сильнодействующих ядовитых веществ);
- 3) умеренные (извержение вулканов, половодье, выброс радиоактивных веществ);
- 4) медленнораспространяющиеся (засухи, эпидемии, аварии на очистных сооружениях, экологические изменения).

Чрезвычайные ситуации по ведомственной принадлежности.

Ведомственная принадлежность ЧС обусловлена той отраслью экономики, где она случилась:

- 1) в строительстве (промышленном, гражданском, транспортном);
- 2) в промышленности (атомной, химической, пищевой, металлургической, машиностроительной, горнодобывающей, удобрений);
- 3) в коммунально-бытовой сфере (водопроводно-канализационных системах, газовых, тепловых, электрических сетях, при эксплуатации зданий и сооружений);
- 4) на транспорте (железнодорожном, автомобильном, трубопроводном, воздушном, водном);
- 5) в сельском и лесном хозяйствах.

Чрезвычайные ситуации по масштабу возможных последствий. В основу данной классификации положены значимость и величина событий, нанесенный ущерб и количество сил и средств, привлекаемых для ликвидации последствий. По масштабу ЧС подразделяются на следующие группы:

1) частные – это ЧС, ограничивающиеся одной установкой, малым отрезком дороги, усадьбой, квартирой. Работы по ликвидации последствий проводятся штатным персоналом в пределах рабочего места;

2) объектовые, или локальные – ЧС, не выходящие за пределы территории объекта или населенного пункта, в результате которых пострадало не более 10 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности не более 100 человек, либо материальный ущерб составляет не более 1 тыс. минимальных размеров оплаты труда на день возникновения ЧС;

3) местные – это ЧС, не выходящие за пределы населенного пункта, города, района, в результате которых пострадало свыше 10, но не более 50 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 100, но не более 300 человек, либо материальный ущерб составляет свыше 1 тыс., но не более 5 тыс. минимальных размеров оплаты труда на день возникновения ЧС;

4) региональные, или территориальные – это ЧС, не выходящие за пределы территории государства, в результате которых пострадало свыше 50, но не более 500 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 500, но не более 1000 человек, либо материальный ущерб составляет свыше 0,5 млн., но не более 5 млн. минимальных размеров оплаты труда на день возникновения ЧС;

5) глобальные, или трансконтинентальные – ЧС, поражающие факторы которых выходят за пределы государства, либо ЧС, которые произошли за рубежом и затрагивают территорию Республики Беларусь.

5. Государственная система по предупреждению и ликвидации ЧС (ГСЧС). Сигналы оповещения

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь №495 от 10.04.2001 г. образована Государственная система по предупреждению и ликвидации ЧС (ГСЧС).

ГСЧС – это система органов управления, специально уполномоченных для решения задач в области гражданской обороны (ГО) и защиты населения и территорий от ЧС.

Основная цель ГСЧС – объединение усилий центральных и региональных органов представительной и исполнительной власти, а также организаций и учреждений для предупреждения и ликвидации ЧС.

Основные задачи ГСЧС определены Законом Республики Беларусь «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера». В их перечень входят:

- контроль состояния природной среды и потенциально опасных объектов;
- прогнозирование ЧС и их последствий;
- реализация правовых и экономических норм по обеспечению защиты населения от ЧС;
- проведение комплекса мероприятий по предупреждению ЧС;
- оповещение населения, органов власти и управления о ЧС;
- организация защиты населения и обеспечение экологической безопасности в ЧС;
- подготовка сил и средств ликвидации ЧС и их последствий;
- планирование, организация и проведение спасательных и других неотложных работ по ликвидации ЧС и их последствий;
- создание резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации ЧС и их последствий;
- оценка материального ущерба от ЧС и подготовка предложений Правительству о выделении материальных и финансовых средств на ликвидацию последствий и возмещение ущерба;
- координация действий различных органов управления в ЧС;
- проведение комплекса мероприятий по обеспечению устойчивости работы объектов экономики и систем жизнеобеспечения населения;
- обучение населения действиям по выживанию в ЧС;
- сотрудничество с международными организациями и другими государствами по проблемам защиты населения, объектов экономики и природной среды в ЧС.

Основу структуры ГСЧС составляют:

- комиссии по ЧС (правительственная, областные, городские, районные, ведомственные, объектовые);
- Министерство по чрезвычайным ситуациям (МЧС);
- силы и средства наблюдения и контроля состояния природной среды и потенциально опасных объектов;
- силы и средства ликвидации ЧС различных министерств и ведомств.

Сигналы оповещения (рис. 2). Определенный порядок оповещения населения необходим при угрозе или возникновении ЧС, а именно:

- опасности применения противником оружия массового поражения – ядерного, химического, бактериологического или другого оружия;
- угрозе или возникновении аварий на объектах, использующих в своей производственной деятельности химические, радиоактивные, пожаро- и взрывоопасные вещества.

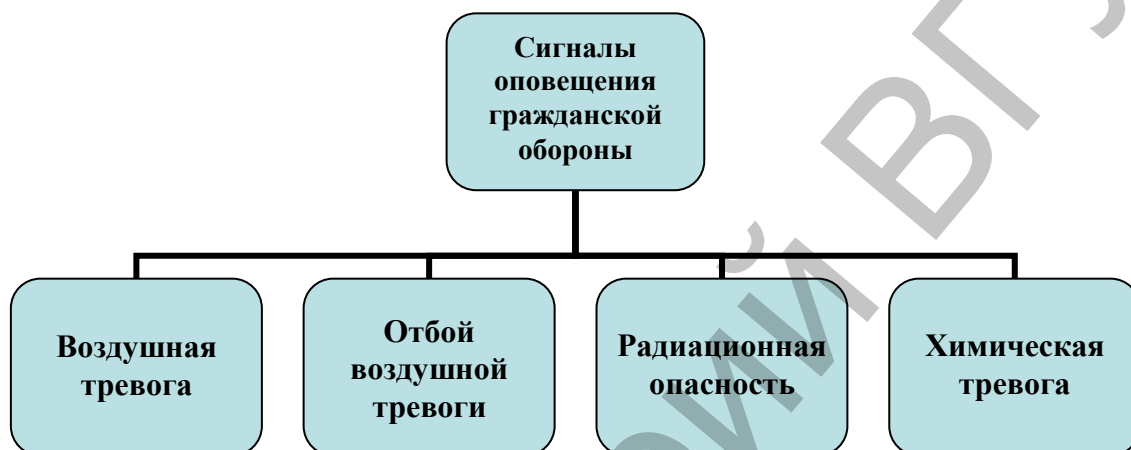


Рис. 2. Сигналы оповещения

Занятие №2. Техногенные ЧС

1. Пожары, взрывы и внезапные разрушения зданий, сооружений, транспорта, шахт.
2. Аварии с выбросом сильнодействующих ядовитых веществ на объектах.
3. Аварии с выбросом биологически опасных и радиоактивных веществ.
4. Аварии на электроэнергетических системах и системах жизнеобеспечения.

Гидродинамические аварии.

1. Пожары, взрывы и внезапные разрушения зданий, сооружений, транспорта, шахт.

Пожаровзрывоопасный объект – это объект, на котором производят, используют, перерабатывают, хранят или транспортируют легковоспламеняющиеся и пожаровзрывоопасные вещества, создающие реальную угрозу возникновения техногенной ЧС.

Все пожаровзрывоопасные объекты по степени опасности подразделяются на 6 категорий. Наибольшую опасность представляют объекты, относящиеся к категориям А, Б, В (табл. 2).

Категории пожаровзрывоопасных объектов

Категория	Объект
А	нефтеперерабатывающие заводы, химические предприятия, трубопроводы, склады нефтепродуктов
Б	цехи приготовления и транспортировки угольной пыли, древесной муки, сахарной пудры, мукомольные мельницы
В	лесопильные, деревообрабатывающие, столярные, мебельные производства

Взрывоопасный объект – это объект, на котором хранят, используют, производят, транспортируют вещества, способные при определенных условиях взрываться (рис).

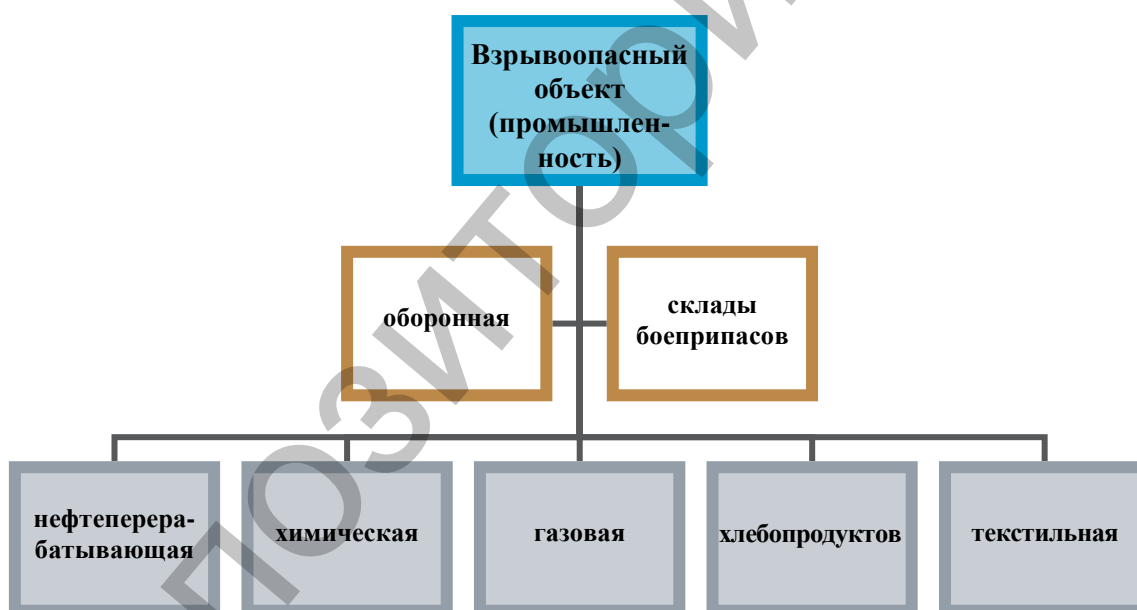


Рис. 3. Взрывоопасный объект

В связи с этим особую опасность на территории Республики Беларусь представляют более 300 взрывопожароопасных объектов: 90 складов МОРБ, 18 предприятий газового хозяйства, 6 предприятий тепловой энергетики, 53 нефтебазы и склады с запасами горючесмазочных материалов, 24 предприятия по добыче и переработке торфа, 24 объекта деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, 46 льнозаводов, 45 предприятий производства хлебопродуктов и 27 объектов, содержащих взрыво- и пожароопасные вещества и материалы.

Пожар – это неконтролируемый процесс горения, сопровождающийся уничтожением материальных ценностей и создающий опасность для жизни и здоровья людей.

Основными поражающими факторами пожара являются:

- непосредственное действие огня на горящий предмет (горение);
- дистанционное воздействие на предметы и объекты за счёт высоких температур и за счёт теплового излучения.

Вторичными последствиями пожаров могут быть взрывы, утечка ядовитых или загрязняющих веществ в окружающую среду, пониженная концентрация кислорода. Тяжелым социальным и экономическим последствием пожара является повреждение или разрушение зданий.

Причиной аварий, связанных с пожарами, могут быть короткое замыкание электропроводки, взрывы и возгорания некоторых веществ и материалов.

Взрыв – это освобождение большого количества энергии в ограниченном пространстве за короткий промежуток времени. Он приводит к образованию сильно нагретого газа с очень высоким давлением, который при расширении оказывает механическое воздействие на окружающие предметы.

Основными поражающими факторами взрыва являются:

- **воздушная взрывная волна**, возникающая при взрывах инициирующих и детонирующих веществ, при взрывных превращениях облаков топливоздушных смесей, взрывах резервуаров с перегретой жидкостью и резервуаров под давлением; поражение происходит в результате действия избыточного давления во фронте воздушной взрывной волны.
- **осколочные поля**, создаваемые летящими обломками разного рода объектов технологического оборудования, строительных деталей и т.д. Размеры поражения зависят от количества осколков, их кинетической энергии и радиуса разлёта.

Вторичными последствиями взрывов выступают поражения находящихся внутри объектов людей обломками обрушенных конструкций зданий и сооружений, их погребение под обломками.

В результате взрывов могут возникнуть пожары, утечка опасных веществ, находящихся в повреждённом оборудовании или возникающих в ходе аварии.

В результате действия поражающих факторов взрыва происходит разрушение или повреждение зданий, сооружений, технологического оборудования, транспортных средств, элементов коммуникаций, шахт и других объектов, гибель людей.

Очень часто причиной взрыва является образование топливо-, газо- или пылевоздушных смесей в результате разрушения емкостей с газом, трубопроводов. Взрывоопасные пылевые смеси возникают при дроблении, просеве, истирании, пересыпке пылящих материалов.

Пылевые взрывы характерны и для шахт. Они связаны с образованием смеси воздуха и метана. Такие смеси считаются уже взрывоопасными при 5 % - ной концентрации метана в смеси.

Воспламенение пыли порождает ударную волну, поднимающую еще большее количество пыли, и тогда может произойти мощный разрушительный взрыв

2. Аварии с выбросом сильнодействующих ядовитых веществ на объектах

Химические вещества, обладающие высокой токсичностью и способные при определенных условиях вызывать массовые поражения людей и животных, а также заражать окружающую среду называются **сильнодействующими ядовитыми веществами (СДЯВ)**.

В Республике Беларусь используется 107 видов различных СДЯВ. К ним относятся аммиак, хлор, цианистый водород (синильная кислота), акрилонитрил, сероуглерод, соляная кислота, оксид углерода и др.

Объекты, производящие, хранящие или использующие СДЯВ, называют **химически опасными объектами (ХОО)**. К ним относятся:

- предприятия химической, нефтеперерабатывающей и других родственных отраслей промышленности;
- предприятия, имеющие холодильные установки, в которых в качестве хладагента используют аммиак (предприятия мясомолочной промышленности, хладокомбинаты, продовольственные базы);
- водоочистные и другие очистные сооружения, в качестве дезинфектанта использующие хлор;
- железнодорожные станции, где осуществляется погрузка и выгрузка СДЯВ

Учитывая вышеизложенные обстоятельства, выделяют **4 степени химической опасности объектов** (табл. 3.)

Таблица 3

Степень химической опасности объектов

Степень	Характеристика
1	В зону возможного химического заражения попадает более 75000 человек
2	40000-75000 человек
3	Менее 40000 человек
4	Зона возможного химического заражения не выходит за пределы объекта

Зона химического заражения – это территория или акватория, в пределах которой распространены химические вещества в концентрациях и количествах, создающих опасность для жизни и здоровья людей, сельскохозяйственных животных и растений в течение определенного времени.

Зона химического заражения включает территорию непосредственного выброса СДЯВ и территорию, над которой распространилось облако СДЯВ с поражающей концентрацией (рис.4).

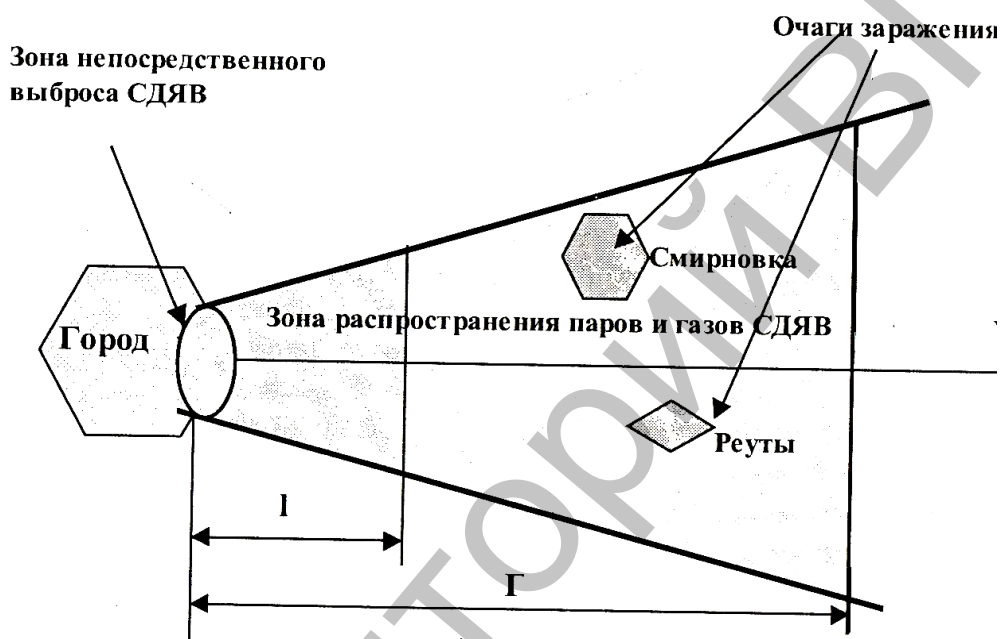


Рис. 4. Зона химического заражения.

В Республике Беларусь глубина распространения некоторых СДЯВ может превышать 20 км.

Общее количество людей, которые могут оказаться в зоне химического заражения в Республике Беларусь, составляет 3,5 млн. человек.

На пути распространения СДЯВ могут находиться несколько очагов заражения.

Очаг химического заражения – территория, в пределах которой в результате аварии на химически опасном объекте произошли массовые поражения людей, животных и растений.

Важнейшей характеристикой СДЯВ является их токсичность.

Токсичность – свойство веществ вызывать отравления (интоксикацию) организма. Характеризуется дозой вещества, выражающей ту или иную степень отравления. **Токсодоза** – количественная характеристика токсичности СДЯВ, соответствующая определённому уровню поражения при его воздействии на живой организм. **Концентрация** – количественная характеристика содержания СДЯВ в зараженном воздухе.

Она определяется количеством СДЯВ (в единицах массы) к единице объема воздуха и измеряется в г/м³ или мг/л.

В зависимости от особенностей **токсического действия на организм вещества** подразделяются на группы:

1. Удушающие (хлор, фосген).
2. **Общеядовитые** (синильная кислота, оксид углерода).
3. **Удушающие и общеядовитые** (акрилонитрил, азотная кислота, сероводород).
4. **Нейротропные яды** (фосфорорганические соединения, ртуть, сероуглерод).
5. **Удушающие и нейротропные** (аммиак).
6. **Вещества, нарушающие обмен веществ в организме** (диоксин).

В зависимости от *продолжительности заражения местности СДЯВ* подразделяются на *стойкие* и *нестойкие*.

Нестойкие СДЯВ заражают местность на минуты, десятки минут. Стойкие химические вещества могут сохранять поражающее действие от нескольких часов до нескольких недель и месяцев.

По скорости развития поражающего действия СДЯВ разделяются на *быстродействующие* и *медленнодействующие*. При поражении быстродействующими СДЯВ картина интоксикации развивается быстро, в первые десятки секунд, минуты или десятки минут. С момента контакта с медленнодействующими веществами до появления выраженных признаков интоксикации проходит скрытый период от одного часа до 10-12 час.

В зависимости от продолжительности заражения местности и времени проявления поражающего действия выделяют **4 вида очагов поражения СДЯВ**:

- 1) *очаг поражения нестойкими быстродействующими веществами* (синильная кислота, аммиак, оксид углерода);
- 2) *очаг поражения нестойкими медленнодействующими веществами* (фосген, азотная кислота);
- 3) *очаг поражения стойкими быстродействующими веществами* – некоторые фосфорорганические соединения;
- 4) *очаг поражения стойкими медленнодействующими веществами* (диоксин).

3. Аварии с выбросом биологически опасных и радиоактивных веществ.

Объекты, использующие источники ионизирующего излучения в хозяйственной деятельности, принято называть **радиационно опасными объектами (РОО)**. К ним относятся:

- атомные электростанции;
- предприятия по изготовлению ядерного топлива;
- предприятия по переработке отработанного топлива и захоронению радиоактивных отходов;
- научно-исследовательские и проектные организации, имеющие ядерные реакторы;

- ядерные энергетические установки на транспорте.

В настоящее время почти в 30 странах мира эксплуатируется около 450 атомных энергоблоков (общая мощность 350 ГВт), из них 46 (1992 г.) – в странах СНГ (общая мощность около 30 МВт). Общее количество вырабатываемой атомными станциями электроэнергии в мире составляет около 20%, в Европе – почти 35%.

Учитывая все вышеизложенные обстоятельства, по регламенту радиационной безопасности вокруг АЭС установлены следующие зоны:

- санитарно-защитная (радиус 3 км);
- возможного опасного загрязнения (30 км);
- наблюдения (50 км);
- 100-километровая зона (по регламенту проведения защитных мероприятий).

Кроме того, в Республике Беларусь имеется 65 радиационно опасных объектов, которые используют более 700 источников ионизирующих излучений (табл. 4). Суммарная активность используемых источников составляет 1 Ки и более.

Таблица 4

Радиационно опасные объекты на территории Республики Беларусь

Область	Количество объектов
Гомельская	17
Могилевская	14
Брестская	12
Витебская	12
Гродненская	8

В Минской области таких объектов 2, но используемые там активности являются наиболее высокими. Это Молодечненский центр стандартизации и метрологии, где суммарная активность источников цезия достигает 70 Ки, и Несвижский завод медпрепаратов, где суммарная активность источников кобальта равна 800 Ки.

В связи с этим возрастает риск воздействия источников ионизирующего излучения на профессиональные контингенты, имеющие контакт с ними, а при утечке радиоактивных веществ в окружающую среду – на население.

Неожиданная ситуация на радиационно опасном объекте, следствием которой может явиться внешнее воздействие ионизирующих излучений на персонал и население, а также облучение в результате поступления внутрь организма радиоактивных веществ в дозах, превышающих нормы радиационной безопасности называется **радиационной аварией**.

Радиационные аварии по масштабам делятся на 3 типа:

- локальные – нарушения в работе радиационно опасного объекта, при которых не произошел выход радиоактивных продуктов и ионизирующих излучений за предусмотренные границы оборудования, технологических систем, зданий, сооружений в количествах, превышающих установленные для нормальной эксплуатации предприятия значения;
- местные – нарушения в работе радиационно опасного объекта, при которых произошел выход радиоактивных продуктов в пределы санитарно-защитной зоны (здания и территория АЭС) в количествах, превышающих установленные нормы для данного предприятия;
- общие – нарушения в работе радиационно опасного объекта, при которых произошел выход радиоактивных продуктов за границу санитарно-защитной зоны в количествах, приводящих к радиоактивному загрязнению прилегающей территории и возможному облучению проживающего на ней населения выше установленных норм.

В определенных случаях нарушения контроля и управления цепной ядерной реакцией могут произойти тепловые и ядерные взрывы.

Тепловой взрыв может возникнуть тогда, когда вследствие быстрого неуправляемого развития реакции резко нарастает мощность и происходит накопление энергии, приводящей к разрушению реактора со взрывом.

За всю историю развития атомной энергетики (с 1954 г.) во всем мире (за исключением СССР) было зарегистрировано более 300 аварийных ситуаций. Что касается СССР, то в регистре значится только катастрофа на ЧАЭС.

4. Аварии на электроэнергетических системах и системах жизнеобеспечения. Гидродинамические аварии.

Аварии на электроэнергетических системах.

Как правило, при всех стихийных бедствиях страдают воздушные линии электропередачи, реже здания и сооружения трансформаторных станций и распределительных пунктов. При обрыве проводов почти всегда происходят короткие замыкания, которые приводят к пожарам. Повышение устойчивости электроснабжения возможно путем замены воздушных линий на кабельные подземные или созданием двух независимых энергоисточников.

Аварии на системах жизнеобеспечения

Водоснабжение. Наиболее часты аварии на разводящих сетях, насосных станциях, напорных башнях. Отключение электроэнергии,

разрушение подземных трубопроводов, как правило, происходит из-за коррозии и ветхости. Наиболее уязвимыми являются места соединений и выводов в здания. С целью повышения устойчивости водоснабжения необходимо оборудовать определенное количество отключающих и переключающих устройств, обеспечивающих подачу воды в любой трубопровод, минуя поврежденный.

Канализация. Чаще всего аварии происходят на коллекторах и канализационных сетях. При их разрушении фекальные воды могут попасть в водопровод, что повлечет за собой распространение инфекционных и других заболеваний. Аварии на станции перекачки могут привести к переполнению резервуара сточной жидкостью. На станциях перекачки должен быть свой резервный электроагрегат или передвижная электростанция.

Газоснабжение. Определенную опасность представляют разрушения и разрывы не только на газопроводах, но и в разводящих сетях жилых домов и промышленных предприятий. Происходят аварии на компрессорных и газорегуляторных станциях. Причиной аварий является старение и ветхость оборудования, деформации почвы ведут к разрыву трубопроводов. Взрывы в жилых домах и на предприятиях – результат невнимательности и элементарной дисциплины каждого пользователя.

Теплоснабжение. Аварии на теплотрассах, в котельных, на ТЭЦ и разводящих сетях случаются большей частью в самые морозные дни, когда увеличивается давление и температура воды. Большинство котельных работает на природном газе. Повреждение трубопровода приводит к тому, что подача газа прекращается. Чтобы этого не допустить, надо каждую котельную оборудовать так, чтобы она могла работать на нескольких видах топлива: жидком, твердом и газообразном. Кроме топлива, котельные надо снабжать электроэнергией от двух источников и иметь резервный электроагрегат.

Гидродинамические аварии

Гидродинамически опасный объект – сооружение или естественное образование, создающее разницу уровней воды до и после него. К таким объектам относят сооружения напорного типа и естественные плотины. Только в окрестностях г. Минска на северо-западе находятся четыре водохранилища: Заславское (объемом 108,5 млн. м³), «Криница», «Дрозды» и Комсомольское озеро с общим объемом воды 116 млн. м³ и площадью 3352 га.

Гидротехнические сооружения строятся с целью использования кинетической энергии воды, охлаждения технологических процессов, мелиорации, защиты приобретенных территорий, забора воды для водоснабжения и орошения, рыбозащиты, регулирования уровня воды, обеспечения деятельности морских и речных портов, для судоходства (шлюзы) и т.д.

Опасные объекты могут быть в виде запруды, плотины, гидроузла. Запруда обычно создает подъем воды, но не имеет стока. Плотина –

сооружение с почти постоянным стоком воды. Гидроузел – система сооружений и водохранилища, связанных единым режимом водоперетока.

Особенностью таких сооружений при разрушении является образование волны прорыва и зоны затопления.

Причиной прорыва плотины может быть: землетрясение, ураган, оползни, воздействие паводков, конструктивные дефекты, нарушение правил эксплуатации, воздействие средств поражения и пр.

Прорыв плотин приводит к затоплению местности. Передняя часть движущейся волны называется фронтом волны прорыва. Разрушительное действие волны прорыва заключается главным образом в движении больших масс воды с высокой скоростью (3-25 км/ч).

При прорыве плотины Заславского водохранилища зона затопления (подтопления) может составить до 39 км² четырех районов столицы с населением до 24 тыс. человек.

Занятие №3. Техногенные ЧС

- 1. Транспортные аварии, их классификация.**
- 2. Аварии и катастрофы на автомобильном, железнодорожном и других видах транспорта.**
- 3. Аварии и катастрофы на водном и воздушном транспорте.**

1. Транспортные аварии, их классификация

Значительное количество техногенных ЧС происходит на транспорте. Транспорт является важнейшим связующим звеном современного многоотраслевого хозяйства. Несмотря на соответствующую техническую оснащенность различных видов транспорта, с его работой связано большое количество аварий и катастроф, нередко с человеческими жертвами. Известно, что более 50 % аварий и катастроф, возникающих в нашем народном хозяйстве, приходится на транспорт.

Транспортная авария – это авария транспортного средства, повлекшая за собой гибель людей или причинившая пострадавшим тяжелые телесные повреждения, приведшая к уничтожению и повреждению транспортных сооружений и средств или к ущербу окружающей природной среды.

Транспортная катастрофа – это крупная авария со значительными человеческими жертвами.

Степень риска тех или иных несчастных случаев характеризуется числом таких случаев, происшедших за единицу времени. Так, подсчитано, что при передвижении на автобусах происходит 0,03 несчастных случая на 1 млн. человек в час, по железной дороге – 0,05, на частном транспорте – 0,6, на самолетах – 1,0, на мотоциклах – 9,0.

Выгодное географическое положение Республики Беларусь увеличивает риск возникновения транспортных ЧС.

Транспортные ЧС подразделяются на автомобильные, железнодорожные, авиационные, водные и трубопроводные.

Усилия человека в борьбе с транспортными авариями и катастрофами должны быть направлены на их предотвращение. Вовремя принятые меры полностью их исключают или значительно уменьшают.

2. Аварии и катастрофы на автомобильном, железнодорожном и других видах транспорта.

Автомобильный транспорт. Автомобильный транспорт считается наиболее опасным среди других транспортных средств. Жертвами ДТП в мире ежегодно становится свыше 300000 человек. Общее число лиц, получивших травмы, достигает 15 млн., причем с каждым годом эта цифра растет.

Смертность в результате происшествий на дорогах на 1000 населения распределилась следующим образом: Европа – 80, Америка – 60, Африка – 23, Азия – 21, Океания – 4,3.

ДТП – происшествие, совершенное с участием хотя бы одного находившегося в движении механического транспортного средства, в результате которого причинен вред жизни или здоровью физического лица, его имуществу либо имуществу юридического лица.

На протяжении последних десятилетий XX века дорожно-транспортный травматизм прочно лидировал среди причин гибели людей в Республике Беларусь. В Беларуси ежегодно происходит 7-8 тыс. ДТП, при этом погибают 1,5-2 тыс. человек. В течение года наибольшее число ДТП приходится на июль-октябрь.

Наиболее распространенными видами ДТП в Республике Беларусь являются:

- наезды на пешеходов;
- столкновение транспортных средств;
- опрокидывание транспортных средств.

Основными причинами аварий и катастроф на дорогах являются: превышение скорости, выезд на полосу встречного движения, управление автомобилем в нетрезвом состоянии, плохие дороги, неисправность автомобиля (на первом месте – торможение, на втором – рулевое управление, на третьем – колеса, шины), неблагоприятные метеорологические условия и др.

Железнодорожный транспорт. Железные дороги являются ведущим видом транспорта. На долю железных дорог СНГ приходится более 50% мирового грузооборота и 25 % пассажирских перевозок (общая протяженность железнодорожных линий составляет 11 % от протяженности мировых железнодорожных путей, в том числе в Республике Беларусь – 5,6 тыс. км.).

Средняя грузонагруженность железных дорог СНГ в 5 раз больше, чем в США, и в 8-15 раз – по сравнению с другими развитыми странами. Белорусские железные дороги являются самыми грузонасыщенными среди

стран СНГ, поэтому вероятность возникновения различных происшествий остается высокой (рис. 5).

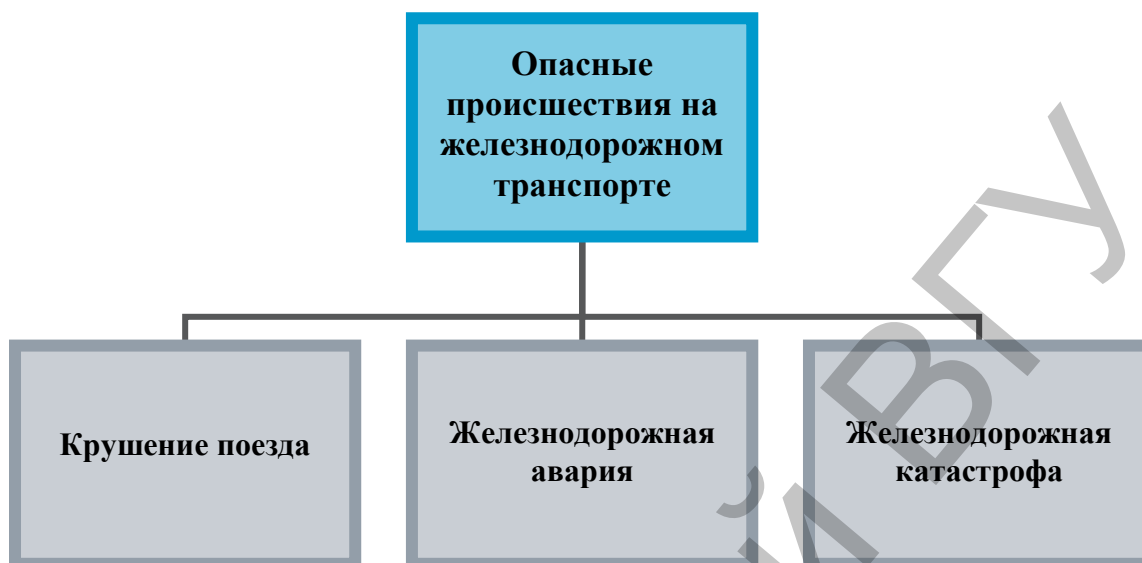


Рис. 5. Опасные происшествия на железнодорожном транспорте

Крушение поезда – это столкновение пассажирского или грузового поезда с другим поездом или подвижным составом, автомобильным или иным транспортным средством на переезде, сход поезда с железнодорожного пути, результатом которых является гибель и ранение людей, разрушение локомотива и вагонов.

Железнодорожная авария – авария на железной дороге, повлекшая за собой повреждение и уничтожение одной или нескольких единиц подвижного состава железных дорог до степени капитального ремонта и гибель одного или нескольких человек, причинение пострадавшим телесных повреждений.

Железнодорожная катастрофа – железнодорожная авария со значительными человеческими жертвами.

По виду подвижного состава выделяют:

- транспортные происшествия с пассажирскими поездами;
- с грузовыми поездами;
- одновременно с обоими поездами;
- крушение поездов в метрополитене.

Выделяют следующие виды аварий и крушений поездов:

- сходы подвижных составов с рельсов;
- столкновения;
- наезды на препятствия на переездах;
- пожары и взрывы непосредственно в вагонах.

Особенно опасны взрывы и пожары при перевозке таких грузов, как газы, легковоспламеняющиеся, взрывоопасные, ядовитые вещества, ликвидировать которые очень сложно. **Направления наиболее**

интенсивного вагонопотока: Минск-Брест, Минск-Молодечно, Гомель-Калинковичи-Лунинец, Витебск-Орша-Мозырь, Витебск-Новополоцк.

В зависимости от численности пострадавших различают 5 категорий железнодорожных катастроф: 1- до 5 человек, 2 – 6-15, 3 – 16-30, 4 – 31-50, 5 – более 50 человек.

Следствием аварий и катастроф на железнодорожном транспорте являются:

- взрывы опасных грузов, приводящие к разрушению пути, вагонов, локомотивов, сооружений, зданий депо;
- пожары подвижного состава, станционных построек и других сооружений;
- разлив или выброс в атмосферу ядовитых веществ;
- поражение пассажиров и железнодорожных работников огнем, взрывами, ядовитыми веществами;
- значительный материальный ущерб железнодорожному хозяйству.

Основными причинами аварий и крушений поездов являются неисправности пути, подвижного состава, средств сигнализации, блокировки, ошибки диспетчеров, невнимательность и халатность машинистов. Возможны размывы железнодорожных путей, обвалы, оползни, наводнения. Более 40 % железнодорожных аварий происходит по вине путейских рабочих.

Подземный транспорт. В настоящее время метро стало одним из распространенных и наиболее надежных видов транспорта. Но и здесь иногда происходят аварии и пожары.

Основными причинами аварий подземного транспорта являются: замыкания, вспышки обмоток электродвигателей, катушек автоматов, коробок контактных рельсов.

Трубопроводный транспорт. На территории Беларуси общая протяженность нефтепроводов и продуктопроводов составляет около 6 тыс. км., газопроводов - 5 тыс. км. Наиболее крупными из нефтепроводов и газопроводов являются нефтепроводы "Дружба" и Самотлор - Новополоцк, газопровод Торжок - Минск - Ивацевичи.

Авария на трубопроводе - это авария на трассе трубопровода, связанная с выбросом или выливом под давлением опасных химических или пожаровзрывоопасных веществ, приводящая к возникновению техногенной ЧС. В зависимости от вида транспортируемого продукта аварии на магистральных трубопроводах могут представлять ту или иную опасность - от возможной гибели людей до нанесения вреда экономике и экологические бедствия.

3. Аварии и катастрофы на водном и воздушном транспорте

Водный транспорт. Около 4/5 транспортных перевозок на земном шаре осуществляется по Мировому океану. Ежедневно в морях и океанах находится 25 тыс. судов, экипажи которых насчитывают около 1 млн человек. Вполне понятно, что при таком огромном количестве судов,

несмотря на совершенство их конструкции и оснащение новейшими средствами судовождения, нельзя полностью избежать аварий и катастроф (рис. 6). Мировой морской флот за год теряет в среднем 250 судов, аварию терпят свыше 8000 кораблей. В результате кораблекрушений ежегодно погибает около 200 тыс. человек.

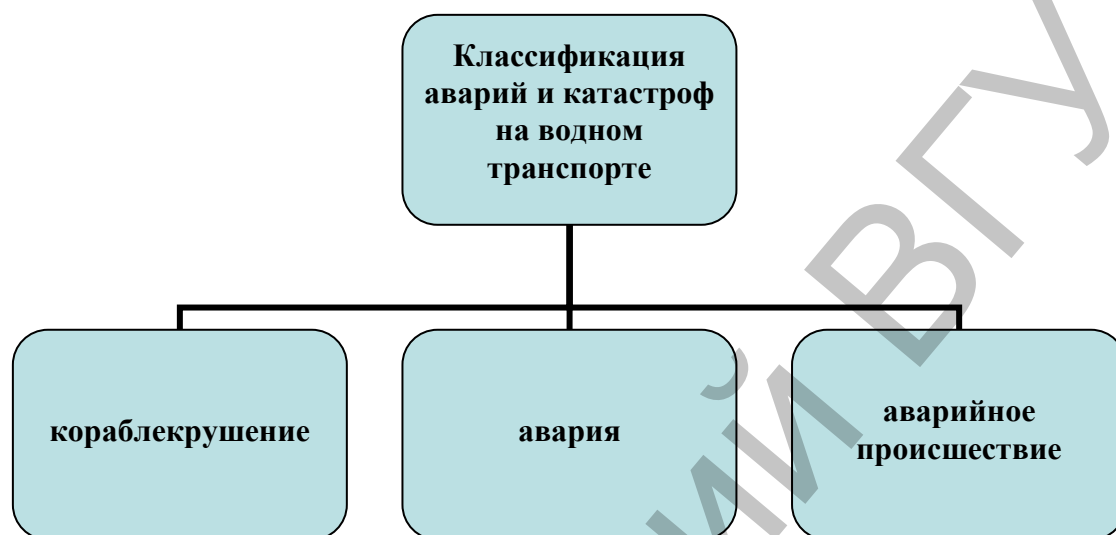


Рис. 6. Аварии и катастрофы на водном транспорте

Кораблекрушение - гибель судна или его полное разрушение;

Авария - повреждение судна или его нахождение на мели не менее 40 часов (пассажирского – не менее 12 часов).

Причины аварий и катастроф на водном транспорте. Большинство крупных аварий и катастроф на судах происходит не под воздействием сил стихии (ураганы, штормы, туманы, льды), а по вине людей. Их ошибки подразделяются на две группы: допущенные при проектировании и строительстве судна и происшедшие в ходе его эксплуатации. В подавляющем большинстве случаев причинами катастроф и крупных аварий являются ошибки второй группы.

К наиболее тяжелым последствиям при авариях и катастрофах на водном транспорте можно отнести:

- взрывы опасных грузов, приводящие к гибели пассажиров и экипажей судов, работников портов, пристаней, разрушению и потоплению судов, повреждению и разрушению элементов портового хозяйства;
- пожары на грузовых, пассажирских, промысловых и особенно нефтеналивных судах, приводящие к тем же последствиям;
- разлив нефтепродуктов, образование крупных «нефтяных пятен» на акватории и побережье, уничтожение пляжей, нанесение огромного экологического ущерба окружающей среде;
- колоссальный материальный урон морскому, речному и промысловому флоту.

Аварии и катастрофы могут возникать и на судах речного флота. Речной вид транспорта развит в Республике Беларусь. На территории Беларуси общая протяженность речных судоходных путей составляет 2,6 тыс. км.

Воздушный транспорт. В настоящее время воздушный транспорт занимает одно из ведущих мест в общей транспортной системе перевозок пассажиров и грузов. За последние десятилетия XX века резко возросли объемы перевозок, выполняемых транспортной авиацией в СНГ. За сутки самолеты перевозят в среднем 300 тыс. человек, за год – более 100 млн пассажиров. В Республике Беларусь имеется 7 аэропортов со статусом международных.

По данным международной организации гражданской авиации (ИКАО), на регулярных авиалиниях мира с 1964 по 1979 г. ежегодно происходило 30 катастроф, число погибших колебалось от 500 до 1000 человек и более. Сегодня ежегодно происходит 60 авиакатастроф, в 35 из которых гибнут все пассажиры и экипаж, а число жертв достигает 2000 человек. В гражданской авиации случаи полного или частичного разрушения воздушного судна, имеющего на борту пассажиров, принято называть **авиационными происшествиями** (рис. 7).

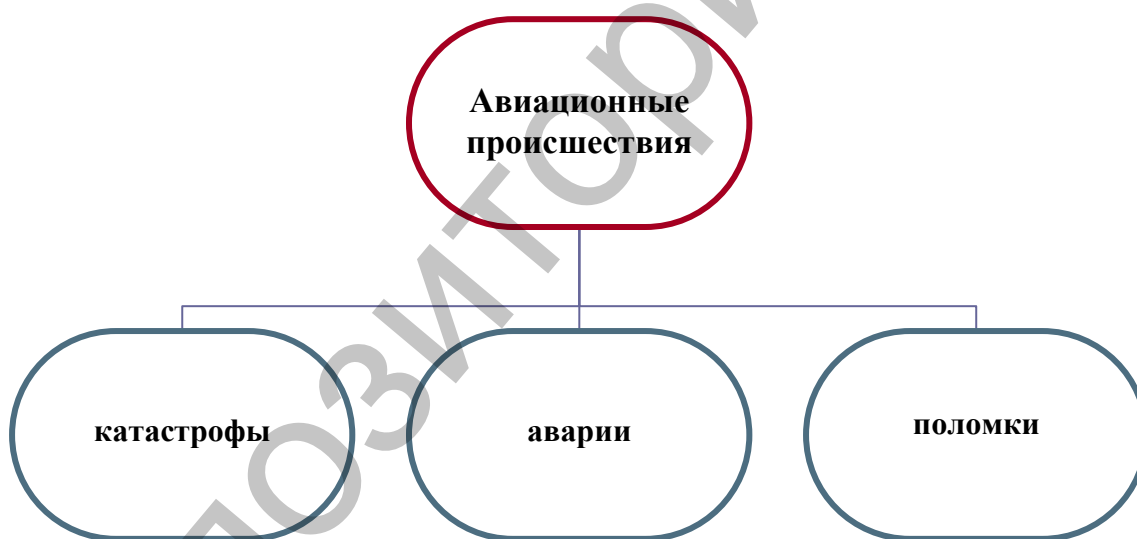


Рис. 7. Авиационные происшествия

Авиакатастрофа - опасное происшествие на воздушном судне, в полете или в процессе эвакуации, приведшее к гибели или пропаже без вести людей, причинению пострадавшим телесных повреждений, разрушению или повреждению судна и перевозимых на нем материальных ценностей. За послевоенную историю гражданского воздушного флота Беларуси отмечено 5 крупных авиакатастроф (Тюмень, Сургут, Берлин и др.).

Авиационная авария – происшествие, не приведшее к человеческим жертвам, но вызвавшее столь значительные разрушения самолёта, что восстановительные работы невозможны и нецелесообразны.

Возможны следующие *типы аварийных ситуаций в полете*:

- декомпрессия (разреженный воздух в салоне) при разгерметизации самолета;
- пожар в самолете;
- удар при падении или посадке самолета.

Основные причины, которые приводят к авиапроисшествиям, можно объединить в следующие группы: ошибки экипажа и аэродромных служб – 50-60%, отказ техники – 15-30%, воздействие внешней среды – 10-20%, прочие – 5-10%.

Более половины авиапроисшествий происходит на аэродромах и прилегающей территории. По элементам полета авиапроисшествия распределяются следующим образом: взлет – 30%, крейсерский полет – 18%, заход на посадку – 16%, посадка – 36%.

Занятие №4. Природные ЧС

- 1. Общая характеристика природных ЧС.**
- 2. Геофизические и геологические ЧС.**
- 3. Гидрологические ЧС.**
- 4. Метеорологические ЧС.**

1. Общая характеристика природных ЧС.

На первых порах развития человечества все ЧС, в основном были ситуациями природного происхождения, связанными со стихийными бедствиями.

Природная ЧС – это обстановка на определенной территории или акватории, сложившаяся в результате возникновения источника ЧС, которая может повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей и окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности.

Все природные ЧС и связанные с ними стихийные бедствия можно подразделить на две большие группы, происхождение которых обусловлено проявлениями эндогенных (внутренних) или экзогенных (внешних) сил, воздействующих на нашу планету. Эндогенные силы связаны с внутренней энергией земных недр и проявляются в виде землетрясений, цунами, извержений вулканов. Воздействие экзогенных сил связано с процессами гравитации и поступлением солнечной энергии. Именно этим обусловлены все атмосферные и гидрологические явления. Небезынтересно отметить, что и вспышки инфекционных заболеваний часто имеют ритмичный характер, совпадающий с циклами солнечной активности.

Наибольшее число ЧС природного происхождения в мире обусловлено:

- наводнениями – 44 %;
- бурями, ураганами, смерчами – 20 %;
- сильными или особо продолжительными дождями – 15 %

- Землетрясениями – 8 %;
- сильными снегопадами и метелями – 8 %;
- оползнями, обвалами, селями – 5 %.

По данным всемирной метеорологической организации, ежегодный ущерб от стихийных бедствий составляет 30 млрд. долларов, число жертв достигает 250 тыс. человек.

Только за последние десятилетия прошлого века ЧС природного характера унесли более 10 млн. человеческих жизней, не говоря о громадном материальном ущербе. Общее число пострадавших составило 800 млн. человек.

Более 50 % разрушений при стихийных бедствиях приходится на наводнения.

По данным МЧС, ежегодно количество пострадавших от природных ЧС в Беларуси достигает 1500 человек, из них 10-12 % - погибшие. Материальный ущерб составляет миллиарды рублей.

2. Геофизические ЧС

Землетрясения – это подземные толчки и колебания земной поверхности, вызванные природными или антропогенными факторами. Наиболее распространена классификация по причине возникновения землетрясения (рис. 8).

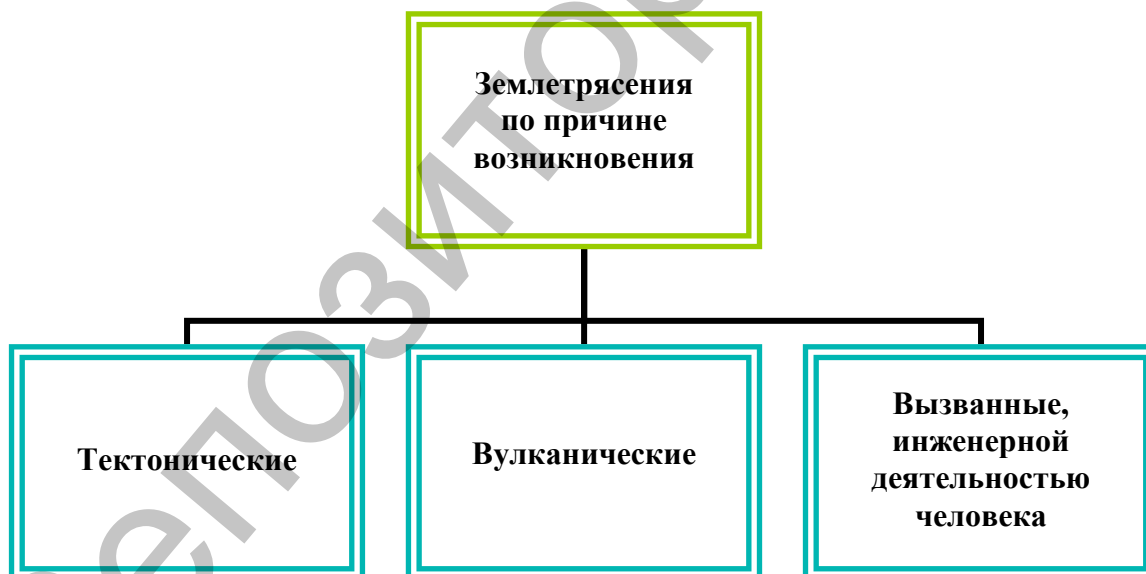


Рис. 8. Классификация землетрясений

Различают землетрясения тектонические, вулканические, обвальные, и вызванные деятельностью человека.

Тектонические и вулканические землетрясения связаны с движением континентальных литосферных плит (участков земной коры) по поверхности вязкой, местами расплавленной части астеносферы (верхней части мантии).

В местах столкновения двух плит происходит деформация земной поверхности с выделением энергии. Землетрясения подобного типа называются *тектоническими*. В местах расхождения плит, возникают восходящие потоки, извергающие лаву. Данный процесс сопровождается выделением энергии и порождает *вулканические* землетрясения.

Землетрясение может вызываться и **инженерной деятельностью человека**. Например, заполнением больших водохранилищ или закачкой воды в скважины. Землетрясение в этих случаях, как правило, слабое и происходит в непосредственной близости от скважины или водохранилища.

Кроме того, в эту группу землетрясений могут входить образование подземных полостей вследствие добычи полезных ископаемых, горные работы и взрывы большой мощности.

Основные параметры землетрясения:

- очаг землетрясения;
- магнитуда землетрясения;
- глубина очага;
- интенсивность сейсмических колебаний грунта.

Очаг землетрясения представляет собой разрыв или систему разрывов, возникших в земной коре во время землетрясения. При очень сильных землетрясениях вызвавшие их разрывы достигают поверхности земли. Длина разрывов для самых сильных землетрясений значительна. Например, длина разрыва от Нефтегорского катастрофического землетрясения составила 40 км.

Магнитуда характеризует величину землетрясения в его очаге, т.е. в глубине земли. Магнитуда землетрясения является мерой общего количества энергии, излучаемой при сейсмическом толчке в форме упругих (сейсмических) волн. Для оценки энергии сейсмических волн применяют сейсмическую шкалу магнитуд (табл. 5).

Таблица 5

Шкала магнитуд

М	Е, эрг
8,5	$3,6 \cdot 10^{24}$
8,0	$6,3 \cdot 10^{23}$
7,5	$1,1 \cdot 10^{23}$
7,0	$2,0 \cdot 10^{22}$
6,5	$3,6 \cdot 10^{21}$
6,0	$6,3 \cdot 10^{20}$
5,5	$1,1 \cdot 10^{20}$
5,0	$2,0 \cdot 10^{19}$
4,5	$3,6 \cdot 10^{18}$
4,0	$6,3 \cdot 10^{17}$

Рис. Соотношения между магнитудой **М** и энергией **Е** землетрясений

Исходя из таблицы увеличение магнитуды на 2 единицы соответствует увеличению энергии в 1000 раз.

Расчеты показывают, что при сильных землетрясениях выделяется энергия до $1,1 \cdot 10^{24}$ - $1,1 \cdot 10^{25}$ эрг. Это соответствует энергии, которую может дать Днепровская ГЭС при непрерывной работе в течение 300-350 лет.

Глубина очага землетрясения может колебаться в различных сейсмических районах от 0 до 730 км. После землетрясения определяется очаг под землей, являющийся источником землетрясения (гипоцентр) и на поверхности земли эпицентр, вокруг которого располагается область, называемая эпицентральной, испытывающая наибольшие колебания грунта.

Интенсивность сейсмических колебаний грунта представляет собой интенсивность проявления землетрясения на поверхности земли. Она определяется по 12-балльной шкале Рихтера (по имени американского сейсмолога; предложена в 1935 г.) (табл. 6).

Колебания интенсивностью до 4-х баллов не вызывают разрушения и даже не замечаются многими жителями. При землетрясении в 5 баллов могут возникать отдельные трещины в постройках, особенно старых. Землетрясения 6 баллов и выше вызывают разрушения различной степени: от повреждения отдельных домов до полного разрушения городских построек, с возникновением глубоких протяженных трещин на поверхности земли и изменением рельефа окружающей местности.

Таблица 6

12-балльная шкала интенсивности сейсмических колебаний грунта

Баллы	Интенсивность землетрясения	Характеристика последствий
1	Незаметное	Отмечается только сейсмическими приборами
2	Очень слабое	Ощущается людьми, находящимися в состоянии покоя
3	Слабое	Ощущается лишь небольшой частью населения
4	Умеренное	Легкое дребезжание и колебание предметов, посуды, оконных стекол, скрип дверей
5	Довольно сильное	Сотрясение зданий, колебание мебели. Трещины в оконных стеклах, штукатурке и стенах
6	Сильное	Ощущается всеми. Падают картины, откалываются куски штукатурки, трескаются стены, легкое повреждение зданий

7	Очень сильное	Повреждения (трещины) в стенах каменных домов. Антисейсмические, а также деревянные и плетневые постройки остаются невредимыми
8	Разрушительное	Трещины на крутых склонах и на сырой почве. Дома частично обрушаются.
9	Опустошительное	Разрушение каменных домов. Старые деревянные дома несколько кривятся. Трещины в почве, иногда до метра шириной. Оползни и обвалы со склонов
10	Уничтожающее	Широкие трещины (до 1 м) в поверхностных слоях земли. Многочисленные оползни и обвалы. Каменные дома совершенно разрушаются. Сильное искривление и выпучивание железнодорожных рельсов
11	Катастрофа	Многочисленные трещины, обвалы, оползни. Возникновение водопадов, отклонение течения рек
12	Сильная катастрофа	Многочисленные трещины, обвалы, оползни. Возникновение водопадов, отклонение течения рек, изменение рельефа в больших размерах

Интенсивность землетрясения зависит, прежде всего, от магнитуды.

Разрушительные 7-балльные колебания наблюдаются, начиная с магнитуды 5,5 и в районе их эпицентров. При сильнейших землетрясениях с магнитудами 8 и выше они проявляются даже на расстояниях от эпицентра в 300-500 км.

Важным показателем землетрясения является площадь разрушений. Площадь разрушений растет в зависимости от магнитуды. Например, площадь 7-балльной зоны при магнитуде равной 5, составляет 100 км², при магнитуде равной 6 – 500 км², при магнитуде – 7 – 3000 км² и т.д. Спитакское (Армения) катастрофическое землетрясение имело, например, магнитуду 6,9 и 7-балльная зона охватила площадь в 4000 км².

Землетрясение может длиться от нескольких мгновений до нескольких суток.

Известны два главных сейсмических пояса: Тихоокеанский (Камчатка, Япония, Мексика и др.) и Средиземноморский (Карпаты, Кавказ, Памир и т.д.). До 90 % землетрясений приходится на тихоокеанский пояс.

В год происходит более 20 сильных землетрясений, вызывающих большие разрушения, из них в среднем одно – катастрофическое. В XX веке произошло 340 крупных землетрясений. Территория Беларуси находится в платформенной области, где обычно проявляются лишь отголоски сильных карпатских землетрясений. В наше время наиболее заметные карпатские землетрясения силой 3-5 баллов отмечены в 1940, 1977, 1986 и 1990 гг. Местные очаги сейсмичности немногочисленны. Они проявляются эпизодически землетрясениями силой до 4-6 баллов. В наше время такие землетрясения отмечены в районе г. Солигорска (май 1978 г.).

Их отличительной особенностью является неглубокое залегание подземного очага и незначительная площадь распространения.

Оползни – это скользящие смещения горных пород по склону под действием силы тяжести. Они вызываются как естественными, так и искусственными (антропогенными) причинами. К естественным причинам относятся увеличение крутизны склонов, подмыв их оснований морскими и речными водами, сейсмические толчки и др. Искусственными причинами являются разрушение склонов дорожными выемками, вырубка леса, неправильная агротехника склоновых сельскохозяйственных угодий и т.п. Согласно международной статистике, до 80 % современных оползней связано с деятельностью человека.

На абсолютные высоты от 800 до 1000 м приходится в горах 9,2 % всех оползней, от 1000 до 1700 м – 90,9 % оползней. Оползни могут быть на всех склонах начиная с крутизны 19°.

Так же как и обвалы, оползни особенно энергично развиваются весной или во время летних дождей.

Существует множество характеристик оползней. Можно выделить оползни по мощности, скорости движения и масштабам явления (площади).

По мощности оползневого процесса оползни бывают: малые (до 10 тыс. м³), средние (от 11 до 100 тыс. м³), крупные (от 101 тыс. до 1 млн. м³), очень крупные (свыше 1 млн. м³).

По скорости движения оползни выделяют: исключительно медленные (0,06 м/год), очень медленные (1,5 м/год), умеренные (1,5 м/месяц), быстрые (1,5 м/сутки), очень быстрые (0,3 м/мин), исключительно быстрые (3 м/с).

Наиболее крупные оползневые процессы отмечаются в Киргизии и Таджикистане (район Центрального и Южного Тянь-Шаня). Площадь их проявления составляет 32 тыс. км², объем – от сотен до миллионов кубометров.

В республике Беларусь оползни наблюдаются на некоторых склонах возвышенностей и, как правило, очень медленные и исключительно медленные.

Оползни наносят значительный ущерб экономике и здоровью людей.

Сель (селевой поток) – это бурный грязевой или грязекаменный поток, состоящий из смеси воды и обломков горных пород, внезапно возникающий в бассейнах небольших горных рек. Характеризуется резким подъемом уровня воды, волновым движением, кратковременностью действия (в среднем от одного до трех часов) и другими факторами.

Непосредственными причинами зарождения селей являются сильные ливни, интенсивное таяние снега и льда, землетрясения, извержения вулканов, прорыв озерных плотин. Возникновению селей способствуют и антропогенные факторы, к которым относятся вырубка лесов, деградация почвенного покрова на горных склонах, взрывные работы при прокладке горных дорог и т.д.

Селевые потоки характерны для горных долин с наклоном русла 6-20°.

Доля твердого материала в объеме потока изменяется от 10 до 70 %. Исходя из этого объем селя колеблется от менее 1 тыс м³ (очень мелкий сел) до более 10 млн м³ (гигантский сел).

Передний фронт селевой волны достигает высоты – 5-15 м. Сель в отличие от водного потока, часто движется не непрерывно, а отдельными валами, то почти останавливаясь, то опять ускоряя движение. Это происходит в основном вследствие задержки селевой массы в сужении русла, на крутых поворотах, в местах резкого уменьшения уклона. Максимальная высота вала достигает 25 м. Ширина селевого потока колеблется от 3 до 100 м, глубина – от 1,5 до 15 м, длина от нескольких десятков метров до нескольких километров.

Если обычно скорость течения селя 2,5-4,0 м/с, то при прорывах заторов она иногда достигает 10 м/с. Максимальные скорости селей составляют 20-30 м/с.

Сели образуются во всех горных районах мира. Наиболее селеопасными в СНГ являются Кавказский и Памиро-Тянь-Шаньский регионы. Например, в Грузии площадь подверженная воздействию селей составляет около 30 тыс. км².

Селевые потоки наносят большой ущерб экономике и жизни людей.

Метеорологические ЧС

Неравномерный нагрев различных областей земной поверхности (океан-континент, экватор-полюс), приводит к перемещению огромных воздушных масс из области высокого давления к области низкого давления. Область пониженного давления в атмосфере называется **циклоном**. На обширной территории, охваченной циклоном, соприкасаются теплые и холодные воздушные массы, возникают значительные контрасты температур и давлений, что и вызывает ветры разрушительной силы.

Для визуальной оценки силы ветра в баллах английский адмирал Ф. Бофорт в 1806 г. разработал 12-балльную шкалу, которая после некоторых уточнений была принята Всемирной метеорологической организацией в 1963 г. и до сих пор используется в синоптической практике (табл. 7).

Таблица 7

Шкала Бофорта для определения силы ветра

Баллы Бофорта	Словесное определение силы ветра	Скорость ветра, м/с	Действие ветра
0	Штиль	0-0,2	Полное отсутствие ветра. Дым из труб поднимается вертикально
1	Тихий	0,3-1,5	Дым из труб поднимается не совсем вертикально
2	Легкий	1,6-3,3	Движение воздуха ощущается лицом. Шелестят листья

3	Слабый	3,4-5,4	Колеблются листья и мелкие сучья. Развеваются легкие флаги
4	Умеренный	5,5-7,9	Колеблются тонкие ветки деревьев. Ветер поднимает пыль и клочки бумаги
5	Свежий	8,0-10,7	Качаются тонкие стволы деревьев, на воде появляются волны
6	Сильный	10,8-13,8	Колеблются большие ветки. Гудят телефонные провода
7	Крепкий	13,9-17,1	Качаются стволы деревьев, идти против ветра трудно. На море поднимаются пенящиеся волны
8	Очень крепкий	17,2-20,7	Ломаются ветки деревьев, идти против ветра очень трудно
9	Шторм (буря)	20,8-24,4	Небольшие разрушения. Срываются трубы и черепица
10	Сильный шторм	24,5-28,4	Значительные разрушения. Деревья вырываются с корнем
11	Жестокий шторм	28,5-32,6	Большие разрушения на значительном пространстве
12	Ураган	32,7 и выше	Производит опустошительные действия

Сильный ветер – это движение воздуха со скоростью свыше 10,8-20,7 м/с. При дальнейшем усилении ветра возникают бури, ураганы, смерчи.

Буря – это ветер, скорость которого достигает 20,8-32,6 м/с. Выделяют две большие группы бурь – вихревые и потоковые.

Вихревые бури – сложные атмосферные образования, распространяющиеся на громадные площади. Вихревые бури обычно подразделяют на шквальные, снежные и пыльные.

Шквальные бури – это вихри, возникающие в теплое время года на мощных атмосферных фронтах.

Их ширина несколько километров, редко до 50 км, длина пути 20-200 км, редко до 700 км. Шквальные бури, как правило, образуются внезапно, а по времени они крайне непродолжительны (несколько минут).

Разрушительное воздействие шквальных бурь определяется скоростью ветра, а также грозами и ливневыми наводнениями. На Европейской части России одним шквалом могут быть повреждены посевы на площади до нескольких десятков тысяч гектар, десятки домов, хозяйственных построек и т.д.

Зимой вихревые бури нередко превращаются в снежные бури. В России такие бури часто называют пургой, бураном, метелью.

Среди вихревых бурь часто выделяют пыльные (песчаные), которые можно рассматривать как огромные воздушные реки шириной до 500 км. Как правило, такой поток переносит пыль и мелкообломочный материал из засушливых областей в полузасушливые и влажные.

На высоте нескольких десятков сантиметров перемещаются щебень и грубый песок; до высоты 2 м летит тонкий песок, а выше (до 1,5 км) – темное, плотное облако тонкой пыли.

Пыльные или песчаные бури способны перенести миллионы тонн пыли на сотни и даже тысячи километров и засыпать территорию площадью в несколько сот тысяч квадратных километров. *Мощные пылевые облака, поднятые ветром в Сахаре, через некоторое время могут оказаться над Северной Америкой.*

Ухудшение прозрачности атмосферы в результате пыльных бурь способствует созданию помех для авиации, судоходства и других видов транспорта и нередко является причиной крупных транспортных чрезвычайных ситуаций. На дорогах, сельхозугодиях, зданиях слой пыли и песка достигает иногда десятки сантиметров. *В России северная граница распространения пыльных бурь проходит через Саратов, Уфу, Оренбург и предгорья Алтая.* Длительность пыльных бурь от нескольких часов до 7-10 суток.

Потоковые бури – это местные явления с ограниченной площадью распространения. Потоковые бури подразделяются на **стоковые** и **струевые**.

Стоковые бури образуются при стоке воздуха с вершин и гребней гор вниз, в долину или к берегу моря. Они имеют свои местные названия, например, Новороссийская бора, Балхашская бора (Казахстан), Адриатическая бора и т.д. Новороссийская бора зимой – шторм в одной из бухт, забрызгивание и обледенение (толщина льда до 4 м) портовых сооружений.

Струевые бури характерны тем, что поток воздуха движется горизонтально или даже вверх по склону. Проходят они чаще всего между цепями гор, соединяющих различные долины. Потоковые бури длятся в среднем 12-24 ч.

Ураган – это ветер огромной разрушительной силы, имеющий скорость 32,7 м/с и выше, или 12 баллов по шкале Бофорта.

В зависимости от места возникновения циклонов ураганы подразделяются на **тропические** (тайфуны) и **внетропические**.

Тропические ураганы зарождаются над Атлантическим и Тихим океанами. Атлантические ураганы зарождаются в западной части Сахары и доходят до Северной Америки, редко достигая Европы и крайне редко России. Тропические ураганы Тихого океана чаще всего зарождаются над Тихим океаном в районе острова Гуам и обычно достигают Японии, Кореи и Китая. На Дальний Восток эти ураганы проникают редко и обычно ослабленные.

Диаметр зоны тропических атлантических ураганов составляет 20-150 км, тихоокеанских – 20-200 км. Скорость ветра при тайфунах может достигать 70-100 м/с. Тропические ураганы могут существовать 5-15 дней, максимум до 5 недель. За это время они проходят 15-20 тыс. км, в том числе над сушей от 500 до 4000 тыс. км.

Энергия и разрушительная сила ураганов чрезвычайно велики. Подсчеты показали, что выделяемой ураганом за сутки энергии хватило бы для снабжения электроэнергией США в течение полугода. Также установлено, что в урагане диаметром зоны 700 км каждую секунду выделяется энергия, эквивалентная взрыву пяти атомных бомб хиросимского типа.

Внетропические ураганы различны. Пути одних чаще всего приурочены к субполярным и полярным широтам. Другие, зарождаясь в пустынях Африки или над Средиземным морем, проникают в Европу, доходя до Украины, Польши, Голландии и Англии.

Внетропические ураганы отличаются от тропических большими размерами. Диаметр внетропических ураганов составляет 1000-4000 км; существуют они до 3-4 недель, за которые проходят расстояния до 10 тыс. км, в том числе до 5-7 тыс. км над сушей. Скорость таких ураганов в большинстве районов европейской части СНГ достигает 30-50 м/с.

Ураганные ветры характерны и для территории Беларуси: в 1992 г. в Минской обл. (Воложинский район), в 1993 г. в Витебской обл. (Миорский и Шарковщинский р-ны), в 1994 г. в Брестской обл. (Березовский р-н), в 1997 г. в 14 районах Брестской и Минской областей.

3. Гидрологические ЧС

Наводнение – значительное затопление местности, возникающее в результате подъема воды в морях, реках, озерах и водохранилищах.

В зависимости от причин возникновения наводнения подразделяются на четыре группы:

1) связанные с максимальным стоком от весеннего таяния снега. Они отличаются значительным и довольно длительным подъемом уровня воды в реке и называются **половодьем**;

2) формируемые сильными дождями, ливнями, иногда таянием снега при зимних оттепелях, характеризуются интенсивными, сравнительно кратковременными подъемами уровня воды и называются **наводками**;

3) вызванные в основном большим сопротивлением, которое водный поток встречает в реке. Происходит такое большей частью в начале, в конце зимы и в весенний период при **зажорах** и **заторах** льда;

4) создаваемые ветровыми **нагонами** воды на крупных озерах, водохранилищах, а также в морских устьях рек.

В **половодье** подъем уровня воды на большинстве рек Беларуси составляет 2-3 м, в редких случаях до 5 м и длится 15-20 дней. Максимальный уровень воды обычно отмечается на 3-5 день после начала половодья. Половодья наиболее распространены в Евразии и Северной Америке – на равнинах и горноледниковых районах. На равнинах половодья длятся 15-20 дней на малых реках и до 2-3 месяцев на больших реках, в горах все лето.

Паводковые подъемы уровня воды чаще всего возникают при грозных ливнях, когда месячная норма осадков может пролиться в течение нескольких часов. Паводки длятся до 15-35 дней. В зависимости от погодных условий возможно неоднократное повторение паводков в течение года. Наиболее частые и сильные паводки в Республике Беларусь наблюдаются на реке Припять и ее притоках.

Зажор – это скопление рыхлого внутриводного льда (небольшие льдинки) в период формирования ледяного покрова под поверхностным льдом. Зажоры наблюдаются в начале зимы. Образованию зажоров способствуют острова, валуны, крутые повороты, сужение русла и др. факторы. Несмотря на малую водность рек в зимнее время, зажорный подъем уровня воды может превышать паводочный, т.е. создавать угрозу наводнений. Зажорный подъем уровня воды достигает 5-6 м на Северной Двине (Архангельская обл.), Западной Двине (Витебская область); 6-7 м на Ангаре и Енисее (Красноярский край); до 12 м на р. Нарын (Киргизия). Продолжительность зажоров меняется в зависимости от обстановки – от нескольких дней до всей зимы.

Затор – это скопление льда в русле реки во время ледохода. Обычно затор образуется в конце зимы и в весенний период при вскрытии рек во время разрушения ледяного покрова и состоит из крупных и мелких льдин. Главной причиной образования затора является то, что движущийся лед встречает на своем пути еще не нарушенный ледяной покров. Различные русловые препятствия – крутые повороты, сужения, острова, изменение уклона поверхности – еще больше усиливают процесс образования затора. Заторный подъем воды часто достигает 4-6 м, максимум – до 10 м на Оби, Енисее, Северной Двине, Западной Двине, Днестре (Молдова). Наиболее известны заторные наводнения на Северной Двине у Архангельска (повторяемость один раз в 4 года, высота уровня воды до 10 м). Затор льда – явление кратковременное. Высокий уровень воды держится обычно 0,5-1,5 сут. Заторы могут длиться от 2 недель до 1,5 месяца. Заторные наводнения сопровождаются более тяжелыми последствиями, чем весенние наводнения.

При заторах и зажорах кроме затопления местности опасность представляют и навалы льда на берегах высотой до 15 м, которые часто разрушают прибрежные сооружения. Разлившаяся вода замерзает на полях и в других местах, создавая сложные условия для ликвидации такого стихийного бедствия.

Нагон – это подъем уровня воды, вызванный воздействием ветра на водную поверхность. В областях воздействия внетропических ураганов (среднеширотных циклонов) высота нагонных наводнений достигает 3-4 м. Многие известные города и страны, находящиеся в устьях крупных рек (Санкт-Петербург, Лондон, Гамбург, Голландия), постоянно испытывают угрозу нагонных наводнений. Продолжительность затопления, вызванного ветровым нагоном составляет от нескольких часов до нескольких суток.

Занятие №5 Природные ЧС

1. Особо опасные инфекционные заболевания людей.
2. Особо опасные инфекционные болезни сельскохозяйственных животных.
3. Поражения сельскохозяйственных растений болезнями и вредителями.

1. Особо опасные инфекционные заболевания людей.

Инфекционные болезни людей – заболевания, вызываемые болезнетворными микроорганизмами и передающиеся от зараженного человека или животного к здоровому человеку. Инфекционные болезни появляются в виде эпидемических очагов.

Эпидемический очаг – место заражения и пребывания заболевшего, окружающие его люди, животные, территория, в пределах которой возникло заражение людей возбудителями инфекционных заболеваний.

Эпидемический процесс – это явление возникновения и распространения инфекционного заболевания среди людей, представляющее собой непрерывную цепь последовательно возникающих однородных заболеваний.

Для количественной характеристики эпидемического процесса используют такие понятия, как заболеваемость, смертность и летальность.

Заболеваемость – это отношение числа заболеваний за определенный период времени (месяц, год) к числу жителей данного района, города. Заболеваемость рассчитывается на 1000, 10000 или 100000 человек.

Смертность – число смертей от данного заболевания, рассчитанное на 1000, 10000 или 100000 человек.

Летальность – процент умерших от числа заболевших данным инфекционным заболеванием.

Для характеристики интенсивности эпидемического процесса используются такие понятия, как спорадическая заболеваемость, эпидемическая вспышка, эпидемия и пандемия.

Спорадическая заболеваемость – это единичные или немногие случаи проявления инфекционной болезни, обычно не связанные между собой единым источником возбудителя инфекций.

Эпидемическая вспышка – это ограниченный во времени и по территории резкий подъем заболеваемости, связанный с одномоментным заражением людей.

Эпидемия – широкое распространение инфекционной болезни, значительно превышающее обычно регистрируемый на данной территории уровень заболеваемости.

Пандемия – необычно большое распространение заболеваемости как по уровню, так и по масштабам, с охватом ряда стран, целых континентов и даже всего земного шара.

Эпидемический процесс проявляется в форме эндемической и экзотической заболеваемости.

Эндемическая заболеваемость, или эндема – постоянно регистрируемая на определенной территории заболеваемость, свойственная данной местности.

Экзотическая заболеваемость отмечается при завозе возбудителей на территорию, свободную от данной инфекционной формы.

Классификация инфекционных болезней весьма обширна и многообразна. Наиболее общепринятые классификационные признаки следующие.

1. **По виду возбудителя:** вирусные болезни, бактериальные инфекции, гельминтозы и т.д.

2. **По способу проникновения в организм человека:**

- контактные инфекции – при соприкосновении;
- алиментарные инфекции – через рот, с водой, пищей;
- воздушно-капельные – через воздух, с капельками слюны, слизи;
- трансмиссивные – при укусах членистоногих переносчиков.

3. **По локализации:**

- кишечные инфекции – брюшной тиф, холера, дизентерия, сальмонеллез и др.;
- инфекции дыхательных путей – корь, оспа, дифтерия, скарлатина, коклюш, грипп и др.;
- кровяные, или трансмиссивные инфекции – малярия, сыпной тиф, энцефалит и т.д.;
- инфекции наружных покровов – чесотка, лишай, конъюнктивит, столбняк, сибирская язва, гонорея и т.д.

4. **По характеру протекания:** молниеносное, острое и хроническое течение болезней.

5. **По клиническим проявлениям:** явные, стертые и бессимптомные инфекционные болезни.

Условия возникновения эпидемий. Существенное влияние на активность эпидемического процесса оказывают:

- социальные факторы – плотность населения, жилищные условия, санитарно-коммунальное благоустройство населенных мест, материальное благосостояние, условия труда, культурный уровень населения, миграционные процессы, состояние здравоохранения;
- природные условия – климат, ландшафт, животный и растительный мир, наличие природных очагов инфекционных заболеваний, стихийные бедствия.

Возникновение и поддержание эпидемического процесса возможно при наличии трех факторов:

- источника инфекции;
- механизма передачи;
- восприимчивости человека.

Источниками инфекции являются зараженные люди и животные – естественные хозяева возбудителей инфекционных заболеваний, от которых патогенные микроорганизмы могут передаваться здоровым людям.

В случаях, когда биологическим хозяином и источником возбудителя болезни является зараженный человек, говорят об антропонозных инфекционных болезнях или антропонозах.

Под механизмом передачи патогенных микробов понимается совокупность эволюционно сложившихся способов обеспечивающих перемещение живого возбудителя болезни от зараженного организма в здоровый. Механизм передачи возбудителя инфекции состоит из трех фаз, следующих одна за другой:

- выведение возбудителя из зараженного организма;
- пребывание его в течение определенного срока во внешней среде;
- внедрение возбудителя в организм очередного хозяина.

Восприимчивость – биологическое свойство тканей организма человека или животного быть оптимальной средой для размножения возбудителя болезни и отвечать на внедрение возбудителя инфекционным процессом в различных формах его проявления.

Особо опасные инфекционные заболевания людей – это болезни, которые могут вызвать эпидемии и характеризуются высокой летальностью.

Исходя из летальности, наиболее опасными инфекционными заболеваниями являются чума, холера, желтая лихорадка.

Чума – острое инфекционное заболевание. Источник инфекции грызуны. Возбудитель – чумная палочка, устойчивая во внешней среде. Передатчик инфекции от грызунов – блоха. Чумная палочка выделяется человеком с мокротой, экскрементами, гноем. Пути передачи: фекально-оральный, воздушно-капельный, трансмиссивный, контактный. Инкубационный период до 6 дней.

Чума может протекать в кожно-бубонной, бубонной, легочной и септической формах. Заболевание начинается внезапно, независимо от клинической формы. Начало болезни острое, сильный озноб, температура до 38-40°C, резкая головная боль, головокружение, нарушение сознания, бессонница, иногда рвота, у одних беспокойство, возбуждение, у других – заторможенность, покраснение лица. Глаза окружены темными кругами, язык обложен («натерт мелом»). Сухость слизистых полости рта, нарастают явления сердечно-сосудистой недостаточности, через сутки – признаки, характерные для каждой формы болезни.

При **бубонной форме** воспаляется ближайший к месту внедрения возбудителя чумы лимфатический узел. На 3-5-й день лимфоузлы могут достигать величины кулака. Бубон резко болезненный, плотный. Иногда бубоны рассасываются, однако чаще происходит их нагноение и вскрытие.

При **кожно-бубонной** форме наряду с воспалением лимфатического узла на коже человека наблюдаются некротические язвы, фурункулы, геморрагические корбункулы.

При *легочной форме* с начала заболевания на фоне общетоксических признаков появляются боль в грудной клетке, одышка, угнетение психики, кашель. Мокрота пенистая с прожилками алой крови, несоответствие между данными объективного обследования легких и общим тяжелым состоянием больного.

При *септической форме* течения болезни наступает ранняя тяжелая интоксикация, резкое падение кровяного давления, кровоизлияния на слизистых, коже, кровотечение из внутренних органов.

Всем формам чумы свойственен переход к септическому течению, которое без надлежащего лечения быстро приводит к летальному исходу. Смертность составляет 80-100 %.

В Беларуси связующим звеном в переносе чумных заболеваний от диких грызунов к человеку могут стать крысы и в меньшей степени – мышевидные грызуны. Основными переносчиками возбудителей чумы от грызунов к человеку являются крысиные блохи. Передача чумной инфекции может происходить не только при укусе человека зараженными блохами, но и при попадании блошиных испражнений на его кожу или слизистую оболочку. Заражение людей может происходить также при снятии шкур и разделке туш животных, имеющих промысловое значение.

Холера – острое инфекционное заболевание желудочно-кишечного тракта. Возбудитель – холерный вибрион. Источник инфекции – люди, выделяющие возбудителя во внешнюю среду, главным образом с испражнениями и реже с рвотными массами. Основной путь распространения возбудителей холеры – инфицирование воды выделениями здоровых носителей холерных вибрионов или больными со стертыми или латентными формами холеры, а также употребление пищи, являющейся питательной средой для холерных вибрионов, в которую возбудители холеры могут попасть с необеззараженной водой или занесены грязными руками или мухами.

Инкубационный период от нескольких часов до 5 дней. Заболевание начинается остро с появлением поноса, к которому присоединяется рвота. Стул становится все более частым, испражнения становятся водянистыми. Больные не могут удержать испражнений. Выделения из кишечника по виду напоминают рисовый отвар или представляют собой жидкость, окрашенную желчью в желтый или зеленый цвет. Относительно часто в выделениях имеется примесь слизи и крови. Рвотные массы имеют тот же химический состав, что и выделения из кишечника. Это жидкость, окрашенная в желтый цвет. Происходит обезвоживание организма, резкое нарушение кровообращения, прекращение мочеотделения, снижение кожной температуры, глубокое нарушение обмена веществ, угнетение функции центральной нервной системы, расстройства функции почек вплоть до развития комы. Часто возникают судороги мышц конечностей.

Летальность при заболевании холерой составляет 10-80 %. При своевременном начале лечения прогноз выздоровления больных холерой, в том числе с крайне тяжелым течением, благоприятный.

Желтая лихорадка – острое инфекционное заболевание, вызываемое специфическим вирусом и передающееся комарами строго определенных видов, с чем связана ограниченность его географического распространения.

Эпидемиологически различают две формы желтой лихорадки.

Первая – желтая лихорадка влажных джунглей, которая является природно-очаговым зоонозным заболеванием. При этом полученный человеком от животных вирус может впоследствии распространиться среди населения как антропонозное трансмиссивное заболевание, передаваемое комарами.

Вторая форма – классическая городская желтая лихорадка, которая является антропонозным заболеванием. Источник инфекции – больной человек. От него вирус попадает в организм комара, где сохраняется до конца жизни. Здоровому человеку вирус передается при укусе комара. Комары-переносчики могут размножаться только при температуре от 18 до 39 °С и достаточно высокой влажности, что и определяет их обитание в странах с тропическим влажным климатом. Однако распространение желтой лихорадки возможно и в Беларуси, где температура летом поднимается выше 18-25 °С, в случае завоза к нам комаров-переносчиков.

Начало болезни внезапное с двухволновым поднятием температуры до 40 °С на протяжении 3-4 суток, головные, мышечные боли, тошнота, кровотечение из носа и десен, кровавая рвота и испражнения, кровоизлияния во внутренние органы, желтуха. Клинические проявления от 2 до 4 недель. Летальность до 70 %.

2. Особо опасные инфекционные болезни сельскохозяйственных животных

Инфекционные болезни животных – группа болезней, имеющая такие общие признаки, как наличие специфического возбудителя, цикличность развития, способность передаваться от зараженного животного здоровому и принимать эпизоотическое распространение. Вызываются патогенными бактериями, грибами, вирусами и т.д.

Эпизоотический очаг – место пребывания источника возбудителя инфекции на определенном участке местности, где возможна передача возбудителя болезни восприимчивым животным. Эпизоотическим очагом могут быть помещения и территории с находящимися там животными, у которых обнаружена данная инфекция.

Эпизоотический процесс – непрерывный (цепной) процесс возникновения и распространения инфекционных болезней среди животных при определенных природных и хозяйственных условиях. Непрерывность специфична для эпизоотического процесса и связана с контагиозностью (заразностью) инфекционных заболеваний.

По интенсивности (напряженности) проявления и широте распространения эпизоотический процесс характеризуют тремя формами:

- 1) спорадическая заболеваемость (спорадия),**
- 2) эпизоотия,**
- 3) панзоотия.**

Спорадия – единичные или немногочисленные случаи проявления инфекционной болезни, обычно не связанные между собой единым источником возбудителя инфекции. Это самая низкая форма интенсивности эпизоотического процесса.

Эпизоотия – широкое распространение инфекционных болезней в хозяйстве, районе, области, республике. Эпизоотии свойственна массовость, общность источника возбудителя инфекции, одновременность поражения, периодичность и сезонность. Это средняя степень интенсивности (напряженности) эпизоотического процесса. К инфекционным болезням, проявляющимся в виде эпизоотий, относятся ящур, чума свиней, болезнь Ньюкасла и др.

Панзоотия – необычайно широкое распространение инфекционной болезни, охватывающей всю страну, несколько стран, материк. Это высшая степень развития эпизоотии. К инфекционным болезням животных, имеющих тенденцию к панзоотиям, относятся ящур, чума крупного рогатого скота, свиней, птиц.

Условия возникновения эпизоотий. Возникновение и развитие эпизоотий происходит под воздействием различных условий внешней среды – природных (географических, климатических, почвенных) и социально-экономических (хозяйственных).

Возникновение эпизоотии возможно лишь при определенном комплексе взаимосвязанных факторов, представляющих собой так называемую эпизоотическую цепь. Одним ее звеном является источник возбудителя инфекции – больное животное или микробоносите́ль. Другим звеном – факторы передачи возбудителя инфекции (объекты неживой природы или живые переносчики). Третьим – восприимчивые животные.

Наиболее опасными болезнями животных с точки зрения тяжести заболеваний, опасности возникновения и развития эпизоотий, а также сложности организации и проведения карантинных мероприятий являются ящур, классическая чума свиней, ньюкаслская болезнь птиц.

Ящур – остропротекающая вирусная болезнь домашних и диких животных, характеризующаяся лихорадкой и автозным (язвенным) поражением слизистой оболочки ротовой полости, кожи, вымени и конечностей.

Наиболее восприимчивы к ящуру крупный рогатый скот, свиньи. Козы и овцы менее чувствительны.

Источник возбудителя ящура – больные животные, в том числе находящиеся в инкубационном периоде заболевания, а также вирусоносители. Такие животные выделяют вирус во внешнюю среду с молоком, слюной, мочой и калом. В результате происходит инфицирование помещений, пастбищ, водоемчиков, кормов, транспортных средств и т.д.

Распространение ящура во многом зависит от экономических связей, способов ведения животноводства, плотности поголовья животных, степени миграции населения и т.д.

Большое значение в распространение ящура имеет человек, так как он, соприкасаясь с животными, может перемещаться на большие расстояния. Ящур, как правило, проявляется в форме эпизоотии, иногда панзоотии.

В Республике Беларусь действует система мер борьбы с ящуром. Особое внимание уделяется недопущению заноса ящура из-за рубежа.

Классическая чума свиней – инфекционная, вирусная болезнь. В естественных условиях чумой болеют домашние и дикие свиньи всех пород и возрастов. Более восприимчивы к вирусу высокопородные свиньи. Источником инфекции являются больные и переболевшие домашние и дикие свиньи – вирусоносители. Заражение чумой происходит при совместном содержании больных животных и вирусоносителей со здоровыми, а также при скармливании инфицированных кормов.

Классическая чума свиней обычно проявляется в хозяйствах с низкой ветеринарно-санитарной культурой, не имеющих надежной защиты от заноса возбудителей извне, и там, где не налажено обеззараживание поступающих пищевых и других отходов.

Классическая чума свиней может возникнуть в любое время года. Однако чаще ее регистрируют осенью, когда осуществляются массовые перемещения, продажа, убой свиней. Заболеваемость чумой достигает 95-100 %, летальность – 60-100 %.

Ньюкаслская болезнь птиц (псевдочума) – вирусная болезнь птиц из отряда куриных, характеризующаяся поражением органов дыхания, пищеварения и центральной нервной системы.

Источником возбудителя инфекции являются больные и переболевшие птицы, выделяющие вирус со всеми секретами, экскретами, яйцами и выдыхаемым воздухом. Вирус начинает выделяться в инкубационный период через 24 ч после заражения.

Заражение птицы происходит алиментарным и аэрогенным способами через корм, воздух при совместном содержании здоровой и больной особи. Резервуаром вируса могут быть дикие виды птицы, а также домашние утки и гуси.

Ньюкаслская болезнь чаще проявляется в виде эпизоотий. Она имеет некоторую периодичность и относительную летнее-осеннюю сезонность, связанную с увеличением поголовья в этот период и с усилением хозяйственной деятельности. Заболеваемость высокая – до 100 %, летальность – 60-90 %.

3. Поражения сельскохозяйственных растений болезнями и вредителями

Болезнь растений – нарушение нормального обмена веществ клеток органов и растения в целом под влиянием фитопатогена или неблагоприятных условий среды, приводящие к снижению продуктивности растений или к их полной гибели.

Фитопатоген – возбудитель болезни растений, выделяет биологически активные вещества, губительно действующие на обмен веществ растений, поражая корневую систему, нарушая поступление питательных веществ.

Для оценки масштабов заболеваний растений применяются такие понятия, как эпифитотия и панфитотия.

Эпифитотия – массовое распространение инфекционных болезней растений и резкое увеличение численности вредителей растений на значительной территории в течение определенного времени, сопровождающиеся гибелью сельскохозяйственных культур и снижением их продуктивности.

Панфитотия – массовые заболевания растений и резкое увеличение количества вредителей сельскохозяйственных растений, охватывающие несколько стран или континентов.

В зависимости от происхождения инфекции эпифитотии растений подразделяют на энфитотии и экзофитотии.

Энфитотия – заболевание растений, возникшее от местного постоянно присутствующего в определенном районе инфекционного начала. Примером энфитотии может служить заражение ржи и пшеницы спорами стеблевой ржавчины с барбариса.

Экзофитотии – вспышки болезней, вызванные инфекцией неместного происхождения (занесенные ветром со стороны).

Условия возникновения эпифитотий. Возникновение и течение эпифитотий возможно только при сочетании определенных условий:

- наличие инфекционного начала;
- восприимчивость растений к болезни;
- сроки первичного заражения;
- условия погоды в течение вегетационного периода.

Наличие инфекционного начала. Фитопатогенные микроорганизмы распространяются из мест резервации и заражают большое количество растений. В результате расширяется район (зона) заражения, возникает эпифитотия.

Восприимчивость растений к болезни. Восприимчивость растений к фитопатогену – это способность растений противостоять заражению и распространению фитопатогена в тканях. Восприимчивость растений зависит от устойчивости районированных сортов, времени заражения и погоды.

Сроки первичного заражения. Чем раньше происходит заражение посевов, тем выше степень поражения растений, существенней потери урожая.

Условия погоды в течение вегетационного периода. Факторы погоды, определяющие развитие болезни – влажность и температура воздуха.

Наиболее опасными болезнями являются стеблевая (линейная) ржавчина пшеницы, ржи; желтая ржавчина пшеницы и фитофтороз картофеля.

Стеблевая ржавчина пшеницы и ржи – одна из наиболее распространенных и вредоносных заболеваний этих растений. Стеблевая ржавчина поражает преимущественно стебли и листья злаков. Интенсивное поражение растения ржавчиной приводит к недоразвитию его, задержке образования колосьев и, таким образом, к гибели урожая. Симптомы поражения растений – пятна или полосы обычно ржаво-бурого цвета.

Возбудителем стеблевой ржавчины является гриб. Полный цикл развития гриба складывается из последовательного ряда спороношений. Споры возбудителя зимуют на злаках. Весной споры прорастают и заражают молодые листочки промежуточного растения-хозяина барбариса. В районах произрастания такого барбариса инфекция существует постоянно и развитие болезни потенциально возможно ежегодно. Такие виды барбариса произрастают во многих районах республики. Посевы, примыкающие к зараженным стеблевой ржавчиной кустам барбариса, заражаются рано, на них накапливаются споры гриба, которые затем распространяются воздушными течениями от первичного источника инфекции на большие расстояния. Споры гриба могут подниматься ветром на высоту 2000 м и более, переноситься на тысячи километров, попадая на восприимчивые растения, вызывать их заражение.

Желтая ржавчина пшеницы является распространенным и вредоносным грибковым заболеванием. Кроме пшеницы, гриб поражает ячмень, рожь и другие виды злаков. Желтая ржавчина пшеницы поражает листья, стебли, на которых образует лимонно-желтые мелкие образования со спорами. Иногда этот гриб поражает колосковые чешуи и даже семена.

Источниками заражения растений ржавчиной могут быть перезимовавшие споры гриба, а также семена растений, у которых эти споры могут находиться на внутренней поверхности цветковых чешуй. Промежуточный хозяин у этого вида неизвестен. Лучше всего растения пшеницы заражаются при пониженной в сравнении с другими видами ржавчин температуре – от 4 до 20 °С. При температуре выше 21 °С заражения растений не происходит и развитие болезни задерживается. Поэтому вредоносные эпифитотии желтой ржавчины отмечаются в годы с мягкой зимой, теплой весной и влажным прохладным летом. Желтая ржавчина пшеницы хорошо развивается и в местностях с относительно прохладным климатом (предгорные районы Средней Азии и Закавказья). При поражении посевов пшеницы желтой ржавчиной урожай зерна часто снижается до 50 %, а в годы при благоприятных для гриба погодных условий недобор урожая может достигнуть 90-100 %. *Сильное развитие этой болезни в форме эпифитотии отмечено во многих странах Европы в 1961 г.*

Фитофтороз (картофельная гниль) – широко распространенное и вредоносное заболевание картофеля, вызываемое грибом.

Например, в Беларуси сильные вспышки фитофтороза с потерями 30-50 % урожая наблюдаются через каждые 3-5 лет. *В начале 1840-х гг. болезнь носила характер местных эпифитотий, в 1845 разразилась всеобщей панфитотией, охватившей многие страны Европы.*

Заболевание проявляется в фазе бутонизации – цветения картофеля. Поражаются листья, стебли, клубни, бутоны, ягоды. На листьях появляются расплывчатые бурые пятна. Пораженные листья быстро отмирают, чернеют и сгнивают или засыхают. На стеблях фитофтороз появляется в виде удлиненных коричневых полос. От больных кустов картофеля заражаются здоровые с образованием очагов пораженной ботвы в виде сплошной черной массы с торчащими стеблями и свешивающимися остатками отмерших листьев. На клубнях образуются слегка вдавленные, твердые буровато-сероватые пятна.

Основной источник инфекции – слабозараженные посадочные клубни, а также отбросы после весенней переборки картофеля возле буртов и хранилищ, где обнаруживается лет спор гриба, попадающих с токами воздуха на поля. Клубни в поле заражаются двумя путями: спорами, попадающими с листьев и вместе с дождем просачивающимися в землю, во время уборки – при соприкосновении клубней с пораженной ботвой. Особенно сильное заражение происходит при уборке незрелого картофеля с легко сдирающейся кожурой или на механически поврежденных клубнях. Развитию болезни способствуют прохладное дождливое лето.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Баринов А.В. Чрезвычайные ситуации природного характера и защита от них: учеб. пособие. – М.: Владос-Пресс, 2003. – 496 с.
2. Безопасность жизнедеятельности / авт.-сост. И.Н. Кузнецов. – 2-е изд. – М.: Изд-во деловой и учебной литературы. – Минск: Амалфея, 2004. – 460 с.
3. Борчук Н.И. Медицина экстремальных ситуаций: учеб. пособие. – Минск: Выш. шк., 1998. – 240 с.
4. Гражданская оборона: учеб. издание для пед. вузов / Ю.В. Боровский, Г.Н. Жаворонков, Н.Д. Сердюков / под ред. Е.Л. Шубина. – М., 1991.
5. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность: учеб.-метод. комплекс / авт.-сост. В.А. Цибулько, Т.В. Дайлид. – Минск: МИУ, 2006. – 240 с.
6. Круглов В.А. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность. – Минск: Амалфея, 2003. – 368 с.
7. Мархоцкий Я.Л. Основы защиты населения в чрезвычайных ситуациях. – Минск: Выш. шк., 2004. – 206 с.
8. Николаев Л.А. Доврачебная помощь при заболеваниях и отравлениях и уход за больными. – 2-е изд., испр. и доп. – Минск: Выш. шк., 2000. – 504 с.
9. Основы медицинских знаний: учеб.-метод. пособие / авт.-сост. Л.А. Артишевская [и др.]; под ред. В.П. Сытого. – Минск: БГПУ, 2007. – 143 с.
10. Постник М.И. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях: учебник. – Минск: Выш. шк., 2003. – 398 с.