# Тема. Трудовая деятельность человека

Трудовая деятельность — это осознанная целесообразная деятельность человека, направленная на преобразование окружающего мира для удовлетворения тех или иных потребностей личности или общества, в том числе для производства тех или иных товаров или оказание услуг.

Основой трудовой деятельности является простой процесс труда, осуществляемый трудящимся человеком (субъектом труда) по преобразованию предмета труда с помощью средств труда и орудий труда в продукт труда.

*Физический труд* — одна из двух основных форм простого процесса труда, которая характеризуется существенным преобладанием физической нагрузки человека над психической, высокой напряженностью физических усилий, выносливостью. Физический труд может потребовать значительных *физических усилий* (подъем и перемещение тяжести), или *высокой напряженности*, когда какое-то движение надо выполнять в высоком темпе, или *выносливости*, если определенное действие надо производить длительное время.

*Умственный труд* — вторая из основных форм простого процесса труда, которая характеризуется преобладанием психической (умственной) нагрузки человека над физической (мускульной). В процессе умственного труда человек в основном использует свои интеллектуальные возможности.

Труд большого количества людей, труд в обществе значительно отличается от труда одного человека не только своей организацией, но и наличием связанных с простым процессом труда социально-трудовых отношений. Эти отношения отражают формы и методы привлечения к труду, распределения трудовых функций между людьми, распределения продукта труда и участия работников в управлении организациями; методы поддержания дисциплины труда; способы создания здоровых и безопасных условий в процессе трудовой деятельности и т. п.

Труд носит двойственный характер и выступает не только как простой процесс труда по преобразованию материального мира, но и как *социальное отношение* (часто говорят «социально–трудовое отношение») участвующих (прямо или косвенно) в нем людей.

*Социальный* (*или социально-экономический*) *характер* труда обусловлен формой собственности на средства производства. По этому признаку различают *частный труд* (собственник или арендатор) и *наемный труд* (его еще часто называют *профессиональным трудом,* трудом по той или иной профессии)*.*

Опасностями простого процесса труда для человеческого организма являются риски травмирования или заболевания.

*Заболеванием* (болезнью, повреждением, ухудшением здоровья) называют нарушения нормального функционирования организма разной выраженности (симптоматики) и тяжести. По характеру течения заболевания делят на острые и хронические. *Травмой* называется нарушение анатомической целостности или физиологических функций тканей или органов человека, вызванное внезапным внешним воздействием с энергией, достаточной для травмирования. *Смерть* — необратимое прекращение жизнедеятельности организма; ступенчатый процесс, включающий в себя агонию, клиническую смерть, индивидуальную смерть и биологическую.

Под *условиями труда* понимают совокупность факторов трудового процесса и производственной среды, в которой осуществляется деятельность человека, и оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника.

Факторы производственной среды, которые при определенных условиях могут вызвать производственную травму работника, могут быть причиной внезапного резкого ухудшения здоровья, стали называть *опасными производственными факторами,* а факторы производственной среды, которые при определенных условиях могут вызвать профессиональное заболевание работника, стали называть *вредными производственными факторами*. Следует заметить, что вредный фактор легко становится опасным при определенных условиях.

Под *факторами трудового процесса* (безотносительно окружающей среды) понимают основные его характеристики: *тяжесть труда* и *напряженность труда*.

*Тяжесть труда* — характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку преимущественно на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма (сердечно-сосудистая, дыхательная и др.), которые обеспечивают его трудовую деятельность. Характеризуется физической динамической нагрузкой, массой поднимаемого и перемещаемого груза, общим числом стереотипных рабочих движений, величиной статической нагрузки, характером рабочей позы, глубиной и частотой наклона корпуса, перемещениями в пространстве.

*Напряженность труда* — один из основных факторов трудового процесса, отражающий нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работника. Это интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные нагрузки, степень их монотонности, режим работы.

При оценке условий труда используется концепция так называемого порогового воздействия факторов производственной среды. В рамках этой концепции считается, что ниже некоторого порога — предельно допустимого для сохранения здоровья значения вредного производственного фактора — его вредное воздействие практически отсутствует и им можно полностью (для практических нужд) пренебречь.

Гигиенические нормативы условий труда (ПДК, ПДУ) — уровни вредных факторов рабочей среды, которые при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 ч, но не более 40 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа не должны вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований, в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений. Соблюдение гигиенических нормативов не исключает нарушения состояния здоровья у лиц с повышенной чувствительностью. Гигиенические нормативы обоснованы с учетом 8-часовой рабочей смены.

Условия труда по степени вредности и опасности условно подразделяются на 4 класса: оптимальные, допустимые, вредные и опасные.

Возможность получения в процессе труда заболевания и/или травмы, включая смертельную, добавляет к медико-биологическим последствиям (травма, заболевание, увечье, инвалидность, смерть) негативные социальные последствия: частичную или полную утрату работоспособности, профессиональной трудоспособности, общей трудоспособности. Невозможность продать свою рабочую силу (хотя бы на день) влечет за собой исчезновение источника существования. Потеря возможности устроиться на работу, зарабатывать наемным трудом средства на жизнь — социальная опасность не только для самого работника и находящихся на его иждивении членов семьи, но и для общества в целом. Поэтому общество заинтересовано в СОХРАНЕНИИ ТРУДОСПОСОБНОСТИ РАБОТНИКОВ, ибо в противном случае потерявших трудоспособность работников нужно кормить, КОМПЕНСИРУЯ им потерю их заработка.

Для этого юридический факт причинения вреда работнику должен быть доказан, признан, оценен и только после этого по нему должна быть выплачена компенсация. Отсюда неизбежно возникают юридические понятия «производственная травма» (несчастного случая на производстве) и «профессиональное заболевание».

Только эти (серьезные по своей медицинской и социально-экономической сущности) явления подлежат компенсации, а их предотвращение — важнейшая задача охраны труда

**БЕЗОПАСНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ**

**СИТУАЦИЯХ**

**Лекция №1.**

**1. ЧС, классификация и причины возникновения**

Хозяйственная деятельность человека приводит к нарушению экологического равновесия, возникновению аномальных природных и техногенных ситуаций: стихийных бедствий, катастроф и аварий с многочисленными человеческими жертвами, огромными материальными потерями и нарушениями условий нормальной жизнедеятельности.

Предупреждение и ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС) — одна из актуальных проблем современности. Умелые действия по спасению людей, оказанию им необходимой помощи, проведению аварийно-спасательных работ в очагах поражений позволяют сократить число погибших, сохранить здоровье пострадавших, уменьшить материальные потери. В связи с этим актуальной становится проблема подготовки специалистов с высшим образованием, способных грамотно и умело организовать предотвращение экстремальных ситуаций и оказать помощь населению в ликвидации опасности.

**Понятие о чрезвычайных ситуациях**

Тысячелетняя практика жизнедеятельности человека свидетельствует о том, что ни в одном виде деятельности невозможно достичь абсолютной безопасности. Следовательно, любая деятельность потенциально опасна.

Взаимосвязь человека, его жизнедеятельности и чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера:

Природа

Чрезвычайные ситуации природного характера

Человек и среда обитания

Производственная деятельность

Потребление и отходы

Отдых, охота, путешествия

**Чрезвычайные ситуации: техногенные и экологические**

В Словаре русского языка С. И. Ожегова слово "чрезвычайный" трактуется как "исключительный, очень большой, превосходящий все". Словосочетание "чрезвычайная ситуация" определяет опасные события или явления, приводящие к нарушению безопасности жизнедеятельности.

Чрезвычайными ситуациями называют обстоятельства, возникающие в результате природных стихийных бедствий, аварий и катастроф техногенного, экологического происхождения, военного, социального и политического характера, вызывающие резкое отклонение от нормы жизнедеятельности людей, экономики, социальной сферы или природной среды.

В литературе часто используется понятие "экстремальная ситуация", которое отражает воздействие на человека опасных и вредных факторов, приведших к несчастному случаю или чрезмерному отрицательному эмоционально-психологическому воздействию. К экстремальным ситуациям (ЭС) относятся травмы на производстве, пожары, взрывы, дорожно-транспортные происшествия, а также обстоятельства, которые могут привести к травмам различной тяжести.

Население должно быть готово к действиям в ЭС, которые могут произойти с ними в процессе жизнедеятельности, так как некоторая вероятность несчастного случая всегда существует. Следовательно, заблаговременно необходимо предусмотреть меры оказания помощи попавшим в ЭС. Чтобы уменьшить отрицательное воздействие неблагоприятных факторов, сохранить самообладание, выдержку, способность к самопомощи, необходимо проводить психологическую, физическую и другие виды подготовки лиц, которые могут оказаться в экстремальных ситуациях. ЭС обычно связаны с небольшим количеством людей и имеют локальный характер.

Чрезвычайные ситуации — события, отличающиеся масштабностью, охватывающие значительную территорию и угрожающие большому числу людей. Деление ситуаций на ЭС и ЧС носит условный характер, разграничений по размеру пока нет.

В целом ЧС можно рассматривать как совокупность ЧС и ЭС, которую называют опасной ситуацией. В основе ЭС и ЧС лежит остаточный риск, вытекающий из истины о потенциальной опасности любой деятельности человека. Часто в печати, по радио и телевидению одни и те же события называют по-разному — аварией или катастрофой. На первый взгляд может показаться, что различия между ними нет.

Но достаточно оценить потери и человеческие жертвы, и различия в понятиях проявляются.

Аварии — это повреждение машины, поточной линии, системы энергоснабжения, оборудования, транспортного средства, здания или сооружения. На промышленных предприятиях они, как правило, сопровождаются взрывами, пожарами, обрушениями, выбросом или разливом сильно действующих ядовитых веществ (СДЯВ). Эти происшествия незначительны, без серьезных человеческих жертв.

Катастрофа — событие с трагическими последствиями, крупная авария с гибелью людей. Комитет по проблемам современного общества ВОЗ считает, что катастрофа — это непредвиденная и неожиданная ситуация, с которой пострадавшее население не способно справиться самостоятельно.

Различают следующие виды катастроф:

• Экологическая катастрофа — стихийное бедствие, крупная производственная или транспортная авария (катастрофа), приводящие к чрезвычайно неблагоприятным изменениям в сфере обитания и, как правило, массовому поражению флоры, фауны, почвы, воздушной среды и в целом природы.

• Производственная или транспортная катастрофа — крупная авария, повлекшая за собой человеческие жертвы и значительный материальный ущерб.

• Техногенная катастрофа — внезапное, непредусмотренное освобождение механической, химической, термической, радиационной и иной энергии.

Стихийные бедствия — это опасные явления или процессы геофизического, геологического, гидрологического, атмосферного и другого происхождения таких масштабов, при которых возникают катастрофические ситуации, характеризующиеся внезапным нарушением жизнедеятельности людей, разрушением и уничтожением материальных ценностей.

Стихийные бедствия, как правило, приводят к авариям и катастрофам в промышленности, на транспорте, в коммунально-энергетическом хозяйстве и других сферах жизнедеятельности человека.

**1.2. Классификация чрезвычайных ситуаций**

Чрезвычайные ситуации классифицируют:

• по природе возникновения — природные, техногенные, экологические, биологические, антропогенные, социальные и комбинированные;

• по масштабам распространения последствий — локальные, объектовые, местные, национальные, региональные, глобальные;

• по причине возникновения — преднамеренные и непреднамеренные (стихийные);

• по скорости развития — взрывные, внезапные, скоротечные, плавные;

• по возможности предотвращения — неизбежные (природные), предотвращаемые (техногенные, социальные), антропогенные.

• по ведомственной принадлежности.

К техногенным относят ЧС, происхождение которых связано с техническими объектами, — пожары, взрывы, аварии на химически опасных объектах, выбросы радиоактивных веществ, обрушение зданий, аварии на системах жизнеобеспечения.

К природным относятся ЧС, связанные с проявлением стихийных сил природы, — землетрясения, наводнения, извержения вулканов, оползни, сели, ураганы, смерчи, бури, природные пожары и др.

К экологическим ЧС относятся аномальное природное загрязнение атмосферы, разрушение озонового слоя земли, опустынивание земель, засоление почв, кислотные дожди и др.

К биологическим ЧС относятся эпидемии, эпизоотии, эпифитотии.

К социальным ЧС относятся события, происходящие в обществе, — межнациональные конфликты, терроризм, грабежи, геноцид, войны и др.

Антропогенные ЧС являются следствием ошибочных действий людей.

Локальные ЧС — это чрезвычайные ситуации, масштабы которых ограничиваются одной промышленной установкой, поточной линией, цехом, небольшим производством или какой-то отдельной системой предприятия. Для ликвидации последствий достаточно сил и средств, имеющихся на пострадавшем объекте.

Объектовые ЧС — это чрезвычайные ситуации, когда последствия ограничиваются территорией завода, учреждения, учебного заведения, но не выходят за рамки объекта.

Для их ликвидации привлекают хотя и все силы и средства предприятия, но их достаточно, чтобы справиться с аварийной ситуацией.

Местные ЧС — это чрезвычайные ситуации, масштабы которых ограничены поселком, городом, районом, отдельной областью. Для ликвидации последствий достаточно сил и средств, имеющихся в непосредственном подчинении местной власти, начальника ГО, его комиссии по ЧС, а также на объектах промышленности, транспорта, сельского хозяйства, расположенных на их территории. В отдельных случаях могут привлекаться воинские части гражданской обороны и другие подразделения МЧС.

Национальные ЧС — это чрезвычайные ситуации, которые охватывают несколько экономических районов, но не выходят за пределы страны. Последствия ликвидируются силами и ресурсами страны, зачастую с привлечением иностранной помощи.

Региональные ЧС — это чрезвычайные ситуации, распространяющиеся на несколько областей, республик, крупный регион. Их ликвидацией занимаются, как правило, региональные центры МЧС или специально создаваемые министерством (правительством) оперативные группы. Для проведения спасательных и других неотложных работ привлекают кроме всех видов формирований подразделения МЧС, МВД и МО.

Глобальные ЧС — это чрезвычайные ситуации, последствия которых настолько велики, что захватывают значительные территории, несколько республик, краев, областей и сопредельные страны. Для ликвидации последствий привлекают силы МЧС, МО, МВД, ФСБ. Проведением спасательных и других неотложных работ, как правило, занимается специально созданная правительственная комиссия или лично начальник ГО страны — Председатель Правительства.

По ведомственной принадлежности различают ЧС в следующих отраслях народного хозяйства:

• в промышленности;

• в строительстве;

• на транспорте;

• в жилищно-коммунальной сфере;

• в сельском хозяйстве;

• в лесном хозяйстве и т. д.

**1.3. Понятие риска**

Современный мир отверг концепцию абсолютной безопасности и пришел к концепции приемлемого (допустимого) риска, суть которой — в стремлении к такой безопасности, которую приемлет общество в данный период времени. Приемлемый риск включает технические, экономические, социальные и политические аспекты и представляет некоторый компромисс между уровнем безопасности и возможностями ее достижения.

Различают индивидуальный и социальный риск. Индивидуальный риск характеризует опасность определенного вида для отдельного индивидуума. Социальный или групповой — это риск для группы людей. Социальный риск может быть определен как зависимость между частотой событий и числом пораженных при этом людей.

Величину риска (R) можно рассчитать по формуле где п — число несчастных случаев; N — общее количество людей.

Причины чрезвычайных ситуаций

Индивидуальный риск

1 Автомобильный транспорт 3 • 10"\*

2 Падения 9 • 10"°

3 Пожар н ожог 4- Ю'3

4 Утопление 3 • 10"°

5 Отравление 2 • 10"°

6 Огнестрельное оружие 1 • Ю-5

7 Станочное оборудование 1 • 10"°

8 Водный транспорт 9- 10"°

9 Воздушный транспорт 9- 10-°

10 Падающие предметы 6- io-°

11 Электрический ток 6- ю-°

12 Железная дорога 4 • 10"'

13 Молния 5 • 10"'

14 Ядерная энергия 2•10-и

15 Все прочие 4- 10°

16 Общий риск 6 • 10~"

Рассмотрим четыре методических подхода к определению риска.

1. Инженерный, опирающийся на статистику, расчет частот, вероятностный анализ безопасности, построение деревьев опасности.

2. Модельный основан на построении моделей воздействия вредных факторов на отдельного человека, социальные, профессиональные группы и т. п.

3. Экспертный, при котором вероятность событий определяется на основе опроса опытных специалистов, т. е. экспертов.

4. Социологический, основанный на опросе населения.

Перечисленные методы отражают разные аспекты риска, поэтому применять их необходимо в комплексе.

**1.4. Причины и профилактика ЧС**

Основные причины возникновения ЧС:

• внутренние: сложность технологий, недостаточная квалификация персонала, проектно-конструкторские недоработки, физический и моральный износ оборудования, низкая трудовая и технологическая дисциплина;

•внешние: стихийные бедствия, неожиданное прекращение подачи электроэнергии, газа, технологических продуктов, терроризм, войны.

ЧС могут произойти при следующих обстоятельствах:

• наличие источника риска (давление, взрывчатые вещества, радиоактивные вещества);

• действие факторов риска (выброс газа, взрыв, возгорание);

• нахождение в очагах поражения людей, сельскохозяйственных животных и угодий.

Анализ причин и хода развития ЧС различного характера выявил их общую черту — стадийность. Можно выделить пять стадий (периодов) развития ЧС:

• накопление отрицательных эффектов, приводящих к аварии;

• период развития катастрофы;

• экстремальный период, при котором выделяется основная доля энергии;

• период затухания;

• период ликвидации последствий.

В РФ действует много крупных производств, потенциально опасных для населения и окружающей среды, а уровень технологий, контроля и дисциплины на них в результате стремительного падения производства снизился до критической черты. Экономический кризис только усугубил ситуацию, а к проблеме безопасности присоединились экологические.

Анализ чрезвычайных ситуаций, имевших место в России за последние годы, позволил выделить причины аварийности и травматизма:

• человеческий фактор — 50,1%;

• оборудование, техника — 18,1%;

• технология выполнения работ — 7,8%;

• условия внешней среды — 16,6%;

• прочие факторы — 7,4%.

В настоящее время заметно возрос удельный вес аварий, происходящих из-за неправильных действий обслуживающего технического персонала (более 50%). Часто это связано с недостаточностью профессионализма, а также неумением принимать оптимальные решения в сложной критической обстановке в условиях дефицита времени.

Аварии и катастрофы в РФ нередко являются следствием ведомственно-технократической стратегии, приводящей к сооружению объектов с заведомо отсталой технологией, и экономии средств на обеспечение необходимой безопасности.

Довольно часто такая стратегия предопределяет строительство предприятий в местах, уязвимых в социально-экономическом отношении (например, близость населенных пунктов, особая хрупкость экосистем).

В итоге РФ ежегодно тратит на ликвидацию последствий различного рода ЧС 1-2% валового продукта.

Распределение факторов аварийности и травматизма в Российской Федерации

Факторы, Доля, % :

Человеческий фактор для работающих (всего): 50,1

слабые навыки действия в сложной ситуации 12,7

неумение оценивать информацию о состоянии процесса 12,3

слабое знание сущности происходящего процесса 7,3

отсутствие самообладания в условиях стресса 5,6

технологическая недисциплинированность 8,0

прочие факторы работающих 4,2

Оборудование, техника (всего): 18,1

неучет особенностей работоспособности человека 1,5

высокая энергоемкость 0,7

опасные отказы 8,0

низкое качество конструкции рабочих мест 6,0

прочие факторы 1,9

Технология выполнения работ (всего). 7,8

неудобство подготовки и выполнения работ 2,0

неудобство ремонта и технологического обслуживания 3,8

сложность алгоритма деятельности человека 1,2

необходимость нахождения в опасной зоне 0,8

Условия внешней среды (всего): 16,6

дискомфорт 2,8

низкое качество информационных моделей о внешней среде 4,8

опасные природные воздействия на систему 9,0

Прочие факторы 7,4

В будущем эта доля может вырасти до 4-5%, что превысит такие статьи расходов, как здравоохранение и охрана окружающей среды, вместе взятые.

Очевидно, что решить эти проблемы помогут знания в области безопасности жизнедеятельности и поведения в чрезвычайных ситуациях, которые должны:

• повысить подготовку всего населения России;

• обеспечить учет всех видов ЧС и их последствий;

• дать полное представление населению о способах защиты от опасностей;

• обеспечить режимы личной и коллективной безопасности в обычных условиях и условиях ЧС.

**Контрольные вопросы**

1. Раскройте понятие "чрезвычайная ситуация".

2. Чем отличаются понятия "опасная ситуация" и "экстремальная ситуация"?

3. В чем различие терминов "авария", "катастрофа" и "стихийные бедствия"?

4. Назовите виды катастроф.

5. В каких отраслях народного хозяйства чаще всего происходят ЧС?

6. Чем отличаются определения "риск", "социальный риск", "приемлемый риск" и "индивидуальный риск"?

***Срок ответа на контрольные вопросы до 24.03.2020 года 16.00. Ответы на контрольные вопросы необходимо отправить на электронную почту по адресу aspiridonov-67 @mail.ru***

**Лекция №2.**

**1. Характеристика и классификация ЧС техногенного происхождения**

Техногенные чрезвычайные ситуации связаны с производственной деятельностью человека и могут протекать с загрязнением и без загрязнения окружающей среды.

Загрязнения окружающей среды могут происходить при авариях на промышленных предприятиях с выбросом радиоактивных, химически опасных и биологически опасных веществ. К авариям с выбросом или угрозой выброса радиоактивных веществ относятся аварии, происходящие на атомных станциях, ядерных установках исследовательских центров, атомных судах и при падении летательных аппаратов с ядерными энергетическими установками на борту, а также на предприятиях ядерно-оружейного комплекса. В результате таких аварий может возникнуть сильное радиоактивное загрязнение местности или акватории.

Аварии с выбросом (угрозой выброса) химически опасных веществ случаются на химических объектах страны, на базах и складах временного хранения боевых химических отравляющих веществ (БХОВ) и вызывают химическое загрязнение территорий за пределами их санитарно-защитных зон, поражение персонала и населения.

К авариям с выбросом (угрозой выброса) биологически опасных веществ относят аварии, повлекшие заражение обширных территорий биологически опасными веществами при выбросе их производственными предприятиями и исследовательскими учреждениями, осуществляющими разработку, изготовление, переработку и транспортировку бактериальных средств. К ЧС без загрязнения окружающей среды относят аварии, сопровождаемые взрывами, пожарами, обрушением зданий (сооружений), нарушением систем жизнеобеспечения и транспортных коммуникаций, разрушением гидротехнических систем и т. п.

ЧС техногенного характера разнообразны как по причинам их возникновения, так и по масштабам. По характеру явлений их можно подразделить на 6 групп (рис. 5.3).

Аварии на химически опасных объектах

Аварии на радиационно-опасных объектах

Аварии на пожаро- и взрывоопасных объектах

Аварии на транспорте (железнодорожном, автомобильном, воздушном, водном, метро)

Аварии на гидродинамически опасных объектах

Аварии на коммунально-энергетических сетях

**1.1. Аварии на химически опасных объектах**

Широкое использование химических производств в экономике может привести к авариям с выбросом химически опасных веществ (ХОВ) и химическому загрязнению окружающей среды.

Безопасность функционирования химических предприятий зависит от физико-химических свойств сырья и продуктов, характера технологического процесса, конструкции и надежности оборудования, условий хранения и транспортировки ХОВ, состояния контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации, подготовленности и практических навыков персонала, эффективности средств противоаварийной защиты.

Химическое загрязнение как поражающий фактор выбросов химически опасных веществ. Утечка ХОВ происходит вследствие взрывов, разрушений и повреждений резервуаров и технологических трубопроводов, что приводит к загрязнению воздушного и водного бассейнов, больших территорий и может вызвать гибель либо тяжелые заболевания людей и животных.

ХОВ проникают в организм человека через органы дыхания (ингаляционный путь) и кожу (резорбтивный путь). Возможно попадание ХОВ в организм через раневые поверхности и желудочно-кишечный тракт (перорально). ХОВ разносятся кровью ко всем органам и тканям, что может привести к патологическим изменениям, потере работоспособности и гибели человека.

Важнейшая характеристика ХОВ — токсичность. Токсичность — степень ядовитости, характеризующаяся пороговой концентрацией, пределом переносимости, смертельной концентрацией или смертельной дозой. Пороговая концентрация — это количество вещества, которое может вызвать негативный физиологический эффект: ощущаются лишь первичные признаки поражения, при этом работоспособность сохраняется. Предел переносимости — это максимальная концентрация, которую человек может выдержать определенное время без устойчивого поражения.

В промышленности пределом переносимости является ПДК, регламентирующая допустимую степень загрязнения ХОВ воздуха рабочей зоны. ПДК — это предельно допустимая концентрация ХОВ, которая при постоянном воздействии на человека в течение рабочего дня не вызывает даже через длительный промежуток времени патологических изменений или заболеваний.

Количественно токсичность ХОВ оценивают дозой. Доза, вызывающая определенный токсический эффект, называется токсодозой. Средняя смертельная токсодоза (LD50) — это количество ХОВ, вызывающее при пероральном поступлении смерть 50% пораженных. Средняя смертельная концентрация (LC50) — это количество ХОВ, вызывающее при ингаляционном поступлении смертельный исход 50% пораженных. Измеряются они соответственно мг/кг, мг/л и мг/м3.

По степени воздействия на организм ХОВ подразделяются на четыре класса опасности: I — чрезвычайно опасные, II — высокоопасные, III — умеренно опасные и IV — малоопасные вещества. Класс опасности ХОВ устанавливают по самому жесткому показателю, характерному для данного вещества

Для городов и городских районов степень опасности от химически опасных объектов оценивается по доле территории (населения), попадающей в зону химического заражения (3X3). Первая степень химической опасности для города, когда в 3X3 попадает 50% территории (населения), вторая — от 30 до 50 и третья — от 10 до 30%.

Основным физико-химическим показателем, определяющим размеры опасной для людей зоны распространения вредных веществ, является их фазовое состояние при данных метеоусловиях. Опыт показывает, что разрушение емкостей с ХОВ или применение боеприпасов с ХОВ в твердом или жидком состоянии приводит к локальному действию, т. е. в месте разрушения емкости (взрыва боеприпаса) или ближайших окрестностях. Пары и газы, а также неоседающий аэрозоль распространяются на многие километры, что значительно увеличивает масштабы опасности.

Наибольшую опасность для населения представляют аварии с сжиженными газами и ХОВ, кипящими при низкой температуре. При попадании ХОВ в водоемы опасными характеристиками, влияющими на степень загрязненности воды, будут такие, как токсичность, растворимость, удельная масса.

Поражающие концентрации ХОВ определяются их физико-химическими свойствами — агрегатное состояние вещества, растворимость его в воде и органических растворителях, плотность и летучесть вещества, удельная теплота испарения и теплоемкость жидкости, давление насыщенных паров, температура кипения и др. Эти характеристики необходимы при оценке безопасности производства, хранения и перевозок ХОВ, прогнозировании и оценке последствий химически опасных аварий.

В обычных условиях ХОВ могут быть в твердом, жидком или газообразном состоянии. Газ (пар) занимает большой объем, поэтому при производстве, использовании, хранении и перевозках газообразные ХОВ могут переводиться в сжиженное состояние или находиться под давлением. Это может значительно увеличить количество ХОВ, выбрасываемых при аварии в атмосферу, и повлиять на фазово-дисперсный состав образующегося при этом облака.

**Классификация аварий на химически опасных объектах.**

В химических отраслях аварии подразделяются на две категории:

1) аварии в результате взрывов, вызывающих разрушение технологической схемы, инженерных сооружений и полное или частичное прекращение выпуска продукции; для восстановления производства требуются специальные ассигнования от вышестоящих организаций;

2) аварии, в результате которых повреждено основное или вспомогательное технологическое оборудование, полностью или частично прекращен выпуск продукции, но для восстановления производства не требуются специальные ассигнования вышестоящих инстанций.

Характер воздействия химического загрязнения на население и окружающую среду. При авариях на химических производствах и при транспортировке ХОВ, а также при применении химического оружия масштабы опасности будут определяться токсичностью вещества и размерами зоны его распространения. Размеры зоны распространения зависят от физико-химических свойств вещества, тоннажа (массы) разлитого вещества, степени разрушения емкости, метеорологических условий и характера местности

Критерием для определения химической опасности объекта является количество населения, попадающего в зону возможного химического загрязнения (ЗВХЗ), которая представляет собой круг радиусом, равным наибольшей глубине распространения облака загрязненного воздуха с пороговой концентрацией.

**1.2. Аварии на радиационно-опасных объектах**

В настоящее время практически любая отрасль хозяйства и науки использует радиоактивные вещества и источники ионизирующих излучений. Высокими темпами развивается ядерная энергетика.

Ядерные материалы приходится возить, хранить, перерабатывать. Это создает дополнительный риск радиоактивного загрязнения окружающей среды, поражения людей, животных и растительного мира.

К типовым радиационно-опасным объектам следует отнести: атомные станции, предприятия по изготовлению ядерного топлива, по переработке отработанного топлива и захоронению радиоактивных отходов, научно-исследовательские и проектные организации, имеющие ядерные реакторы, ядерные энергетические установки на транспорте.

Классификация аварий на радиационно-опасных объектах проводится с целью заблаговременной разработки мер, реализация которых в случае аварии должна уменьшить вероятные последствия и содействовать успешной их ликвидации.

Возможные аварии на АЭС и других радиационно-опасных объектах классифицируют по двум признакам:

• по типовым нарушениям нормальной эксплуатации;

• по характеру последствий для персонала, населения и окружающей среды.

При анализе аварий используют цепочку "исходное событие — пути протекания — последствия".

Аварии, связанные с нарушениями нормальной эксплуатации, подразделяются на проектные, проектные с наибольшими последствиями и запроектные.

Ядерную аварию может вызвать также образование критической массы при перегрузке, транспортировке и хранении радиоактивных материалов.

При нарушении контроля и управления цепной ядерной реакцией возможны тепловые и ядерные взрывы. Тепловой взрыв может возникнуть, когда вследствие быстрого неуправляемого развития реакции резко нарастает мощность и происходит накопление энергии, приводящей к разрушению реактора со взрывом.

Радиационное воздействие на персонал и население в зоне радиоактивного загрязнения определяется дозами внешнего и внутреннего облучения людей.

Под внешним понимается прямое облучение человека от источников ионизирующего излучения, расположенных вне его тела, главным образом от источников гамма-излучения и нейтронов.

Внутреннее облучение происходит за счет ионизирующего излучения от источников, находящихся внутри человека, которые образуются в критических (наиболее чувствительных) органах и тканях. Внутреннее облучение происходит за счет источников альфа-, бета- и гамма-излучения.

Защита персонала и населения состоит в заблаговременном зонировании территорий вокруг радиационно-опасных объектов. При этом устанавливают следующие три зоны:

• зона экстренных мер защиты — это территория, на которой доза облучения всего тела за время формирования радиоактивного следа или доза внутреннего облучения отдельных органов может превысить верхний предел, установленный для эвакуации;

• зона предупредительных мероприятий — это территория, на которой доза облучения всего тела за время формирования радиоактивного следа или доза облучения внутренних органов может превысить верхний предел, установленный для укрытия и йодной профилактики;

• зона ограничений — это территория, на которой доза облучения всего тела или отдельных его органов за год может превысить нижний предел для потребления пищевых продуктов. Зона вводится по решению государственных органов.

Источники ионизирующих излучений подразделяются на природные (естественные) и техногенные, связанные с деятельностью человека. К естественным источникам относятся космические лучи и земная радиация, создающие природный радиационный фон, составляющий для человека за один год примерно 1,4 мЗв (0,14 бэр). Источники ионизирующих излучений техногенного характера — медицинская аппаратура, используемая для диагностики и лечения, дает до 50% техногенных излучений; промышленные предприятия ядерно-топливного комплекса, а также последствия испытаний ядерного оружия. Среднегодовая доза техногенных излучений составляет около 0,9 мЗв (0,09 бэр). Среднее значение суммарной годовой дозы излучения естественных и техногенных источников составляет 2-3 мЗв (0,2-0,3 бэр). Это так называемый естественный фон. Уровень радиации (мощность дозы), соответствующий естественному фону, — ОД-0,6 мкЗв/ч (10-60 мкбэр/ч) — принято считать нормальным, свыше 0,6 мкЗв (60 мкбэр/ч) — повышенным.

Облучение, не превышающее нормального (естественного) фона, не влияет на здоровье людей. Однако, если облучение вызвано повышенной радиоактивностью, возникшей, например, в результате выброса РВ на ядерно-опасном объекте, воздействие ионизирующего излучения на человека может сопровождаться серьезными заболеваниями и даже лучевой болезнью.

Радиоактивное загрязнение окружающей среды имеет место, если содержание радиоактивности в почве, воде или воздухе превышает предельно допустимые концентрации. Оно квалифицируется как чрезвычайная ситуация с последующими действиями соответствующих служб по защите населения и проведением мероприятий по дезактивации местности и объектов на ней.

**1.3. Аварии на пожаро- и взрывоопасных объектах**

Пожар — это горение, в результате которого уничтожаются или повреждаются материальные ценности, создается опасность для жизни и здоровья людей.

Горением называется быстро протекающий химический процесс окисления или соединения горючего вещества и кислорода воздуха, сопровождающийся выделением газа, тепла и света. Известно горение и без кислорода воздуха с образованием тепла и света. Таким образом, горение представляет собой не только химическую реакцию соединения, но и разложения.

Различают собственно горение, взрыв и детонацию. При собственно горении скорость распространения пламени не превышает десятков метров в секунду, при взрыве — сотни метров в секунду, а при детонации — тысячи метров в секунду. С наибольшей скоростью горение происходит в чистом кислороде. По мере снижения концентрации кислорода процесс горения замедляется, наименьшая скорость горения при содержании кислорода в воздухе 14-15%.

Для горения необходимы горючие материалы, окислитель и источник поджигания.

В практике различают полное и неполное горение. Полное горение достигается при достаточном количестве кислорода, а неполное — при недостатке кислорода. При неполном горении, как правило, образуются едкие, ядовитые и взрывоопасные смеси.

Самовоспламенение (тепловой взрыв) возникает при внутреннем подогреве горючего вещества в результате химических процессов. Температура самовоспламенения зависит от различных факторов: состава и объема горючей смеси, давления и др. Большинство газов и жидкостей воспламеняется при температуре 400-700 °С, а твердых тел (дерева, угля, торфа и т. п.) — 250-450 °С. Следует иметь в виду, что увеличение содержания кислорода в веществах и уменьшение содержания углерода снижают температуру самовоспламенения.

Для горения и воспламенения важное значение имеет концентрация газов и паров в воздухе. Диапазон горения и воспламенения характеризуется нижним и верхним пределами взрываемости. Они являются важнейшей характеристикой взрывоопасное™ горючих веществ. Нижний предел взрыва характеризуется наименьшей концентрацией газов и паров воздуха, при котором возможен взрыв, а верхний — наибольшей их концентрацией, при которой еще возможен взрыв.

При взрывах некоторых газов, паров и смесей горение переходит в особую форму — детонацию. При этом скорость распространения пламени достигает 1000-4000 м/с, что превышает скорость распространения звука. Детонация, как правило, происходит в трубах, имеющих достаточный диаметр и длину, может возникать при определенном подогреве смеси и сильной ударной волне, а также при специальном поджигании взрывоопасного вещества. Детонация имеет верхний и нижний концентрационные пределы.

Все горючие жидкости пожароопасны. Они горят в воздухе при определенных условиях, зависящих от концентрации их паров. Горючие жидкости постоянно испаряются, образуя над поверхностью насыщенные взрывоопасные пары.

По температуре вспышки горючие жидкости подразделяются на два класса. К первому классу относятся жидкости (бензин, керосин, эфир и др.), вспыхивающие при температуре менее 45 "С, ко второму классу — жидкости (масла, мазуты и др.), имеющие температуру вспышки выше 45 °С.

В практике первый класс жидкостей принято называть легковоспламеняющимися

(ЛВЖ), второй — горючими (ГЖ).

Пыли и пылевоздушные смеси горючих веществ пожароопасны.

В воздухе они могут образовывать взрывоопасные смеси. Увеличение влажности воздуха и сырья, из которого образуется пыль, а также повышение скорости движения воздуха уменьшают концентрацию пыли в воздухе и снижают пожароопасность.

Взрывоопасными являются пыль сахара, крахмала, нафталина при концентрации в воздухе до 15 г/м3; торфа, красителей и т. п. при концентрации от 15 до 65 г/м3.

Важное значение в противопожарном отношении имеет правильная эксплуатация электрических сетей и приборов. Электрическая сеть в эксплуатационном отношении должна отвечать противопожарным требованиям. При ее устройстве устанавливают специальные автоматические выключатели и плавкие предохранители, защищающие ее от перегрузки и воспламенения изоляции. При эксплуатации электрической сети нельзя применять "жучки" вместо калиброванных плавких вставок или защитных средств, так как это приводит к перегрузке в линии, высыханию изоляции, возникновению короткого замыкания и пожару.

Пожаро- и взрывоопасные объекты (ПВОО) — предприятия, на которых производятся, хранятся, транспортируются взрывоопасные продукты или продукты, приобретающие при определенных условиях способность к возгоранию или взрыву.

К ним прежде всего относятся производства, где используются взрывчатые и имеющие высокую степень возгораемости вещества, а также железнодорожный и трубопроводный транспорт как несущий основную нагрузку при доставке жидких, газообразных пожаро- и взрывоопасных грузов.

По взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности ПВОО подразделяются на пять категорий: А, Б, В, Г, Д. Особенно опасны объекты, относящиеся к категориям А, Б, В. Категория А — нефтеперерабатывающие заводы, химические предприятия, трубопроводы, склады нефтепродуктов. Категория Б — цехи приготовления и транспортировки угольной пыли, древесной муки, сахарной пудры, выбойные и размольные отделения мельниц. Категория В — деревообрабатывающие, столярные, модельные, лесопильные производства. Категория Г — склады и предприятия, связанные с переработкой и хранением несгораемых веществ в горячем состоянии, а также со сжиганием твердого, жидкого или газообразного топлива. Категория Д — склады и предприятия по хранению несгораемых веществ и материалов в холодном состоянии, например мясных, рыбных и других продуктов.

Все строительные материалы и конструкции из них подразделяются на три группы: несгораемые, трудносгораемые и сгораемые. Несгораемые — это материалы, которые под воздействием огня или высокой температуры не воспламеняются, не тлеют и не обугливаются. Трудносгораемые —- это материалы, которые под воздействием огня или высокой температуры с трудом воспламеняются, тлеют или обугливаются и продолжают гореть при наличии источника огня. Сгораемые — это материалы, которые под воздействием огня или высокой температуры воспламеняются или тлеют и продолжают гореть и тлеть после удаления источника огня.

Пожары на крупных промышленных предприятиях и в населенных пунктах подразделяются на отдельные и массовые. Отдельные — пожары в здании или сооружении. Массовые — совокупность отдельных пожаров, охвативших более 25% зданий. Сильные пожары при определенных условиях могут перейти в огненный шторм.

Характеристика аварий на пожаро- и взрывоопасных объектах. К авариям на IIBOQ относятся пожары с последующим взрывом газообразных (сжиженных) углеводородных продуктов, топливно-воздушных смесей и других взрывоопасных веществ и взрывы чаще всего в результате свободного истечения легковоспламеняющихся взрывоопасных жидкостей или газов, приводящие к возникновению многочисленных очагов пожаров.

Особым случаем взрыва является объемный взрыв, когда подрывается газообразная или аэрозольная смесь, занимающая значительный объем. Характерный пример такого взрыва — взрыв при утечке газа. При этом взрывоопасное облако способно проникать в закрытые помещения через окна, люки и т. п. и взрыв может поражать людей и причинять разрушения в местах, защищенных стенами.

Чрезвычайные ситуации, создающиеся на ПВОО, часто осложняются тем, что многие взрывоопасные вещества ядовиты или образуют при сгорании химически опасные вещества (ХОВ).

Поражающие факторы при авариях на пожаро- и взрывоопасных объектах. К поражающим факторам аварий на ПВОО относятся: воздушная ударная волна с образованием осколочных полей, тепловое и световое излучение и, как следствие, загрязнение воздуха в очаге поражения угарным газом и ХОВ. Характер воздействия аварии на пожаро- и взрывоопасном объекте на население и окружающую среду. При взрыве на ПВОО поражение людей и повреждения различной степени могут происходить как от прямого воздействия ударной волны, так и косвенно — от летящих обломков, камней, осколков стекла и т. п. Характер и степень поражения людей зависят от степени их защищенности.

Возникающие в результате взрывов пожары приводят к ожогам, а горение пластмасс и некоторых синтетических материалов — к образованию различных концентраций ХОВ, цианистых соединений, фосгена, сероводорода и др. Чаще всего на пожарах людей поражают окиси углерода (при содержании в воздухе 1% окиси углерода наступает почти мгновенная потеря сознания и смерть), реже — цианистые соединения, бензол, окислы азота, углекислота и другие токсичные продукты. К поражающим факторам пожаров относят также задымление, затрудняющее ориентирование, и сильный морально-психологический эффект.

Взрывы емкостей с газообразными и сжиженными веществами, которые могут быть отнесены к категории ХОВ, приводят к загрязнению токсичными веществами воздушного, водного бассейнов и значительных территорий местности, а также заболеваниям и гибели людей, животных и растений.

Кроме того, следует учитывать, что взрывы и пожары на объектах, имеющих в производстве и хранении взрыво- и пожароопасные компоненты, представляют серьезную опасность не только для самих объектов, но и для населения, проживающего вблизи объектов.

Наиболее опасны пожары в административных зданиях, так как внутренние стены облицованы панелями из горючего материала, а потолочные плиты выполнены из горючих древесных плит. Часто возникновению возгорания способствует неудовлетворительная огнестойкость древесины и других строительных материалов, особенно пластиков.

Чрезвычайно опасен в пожарном отношении применяемый при изготовлении мебели поролон, который при горении выделяет ядовитый дым, содержащий цианистые соединения. Кроме того, в условиях стесненного производства становятся опасными вещества, считающиеся негорючими. Так, взрывается и горит древесная, угольная, торфяная, алюминиевая, мучная, зерновая и сахарная пыль, а также пыль хлопка, льна, пеньки, джута. Самовозгораются такие обычные химикаты, как скипидар, камфара, барий, пирамидон и многие другие.

Аварии на объектах нефтегазодобывающей промышленности всегда приносят большие бедствия. Так, вырвавшийся нефтяной или газовый фонтан при воспламенении перебрасывает огонь на резервуары с нефтью, компрессорные установки и нефтепроводы, мастерские, гаражи, жилые дома и лесные массивы.

Бушующее пламя горящего фонтана поднимается огромным смерчем к небу, тяжелый дым застилает окрестности. Температура внутри такого смерча настолько велика, что плавятся стальные буровые вышки и другие конструкции.

Нередки пожары от возгорания горючего при перевозках. Во время пожаров на железнодорожном транспорте, как правило, обрываются провода, парализуя все движение.

При планировании мероприятий по борьбе с авариями надо учитывать, что они проходят пять фаз:

• первая — накопление отклонений от нормального процесса;

• вторая — инициирование аварии;

• третья — развитие аварии, во время которой оказывается воздействие на людей, природную среду и объекты народного хозяйства;

• четвертая — проведение спасательных и других неотложных работ, локализация аварии;

• пятая — восстановление жизнедеятельности после ликвидации последствий аварии.

**1.4. Аварии на транспорте**

Сегодня любой вид транспорта представляет потенциальную опасность. Технический прогресс одновременно с комфортом и скоростью передвижения снизил степень безопасности жизнедеятельности человека.

Транспортная авария (ТА) — авария на транспорте, повлекшая за собой гибель людей, причинение пострадавшим тяжелых телесных повреждений, уничтожение и повреждение транспортных сооружений и средств или ущерб окружающей природной среде.

Обычно ТА различают по видам транспорта:

— железнодорожная авария;

— авиационная катастрофа;

— дорожно-транспортное происшествие (ДТП);

— аварии на водном транспорте;

— авария на магистральном трубопроводе и др.

Поражающие факторы, сопровождающие все ТА, зависят как от вида транспорта, так и от вида транспортируемого груза.

Значительное место в общем объеме грузоперевозок занимает железнодорожный транспорт. Он обеспечивает до 47% пассажирских перевозок, а также до 50% доставок грузов. Среди последних большое количество опасных грузов. Поэтому железнодорожный транспорт является отраслью народного хозяйства с повышенным риском возникновения аварийных ситуаций.

Основными причинами аварий и катастроф на железнодорожном транспорте являются:

— неисправности пути;

— поломки подвижного состава;

— выход из строя средств сигнализации и блокировки;

— ошибки диспетчеров;

— невнимательность и халатность машинистов;

— сход подвижного состава с рельсов;

— столкновения;

— наезды на препятствия на переездах;

— пожары и взрывы непосредственно в вагонах;

— повреждение железнодорожных путей в результате размывов, обвалов, оползней, наводнений;

— изношенность технических средств.

Благодаря внедрению комплекса профилактических и организационно-технических мероприятий число происшествий на железных дорогах в последние годы существенно сократилось.

В гражданской авиации России также случаются авиационные происшествия и катастрофы, влекущие за собой гибель людей и разрушения воздушных судов.

Среди причин авиакатастроф выделяются:

— ликвидация централизованной государственной системы управления и обеспечения безопасности полетов;

— распад единой государственной системы Аэрофлота;

— рост числа мелких коммерческих организаций-перевозчиков;

— снижение дисциплины, надзора и контроля за безопасностью полетов в целом;

— ошибки пилотов;

— ошибки диспетчерских служб;

— неисправности авиационной техники (старение, низкие темпы замены на новые виды);

— погодные условия.

Одной из основных проблем современности стало обеспечение безопасности движения на автомобильном транспорте.

Крупными автомобильными катастрофами считаются такие, в которых погибли 4 и более человек. Статистика показывает некоторое снижение их количества. Однако продолжает оставаться высокой тяжесть катастроф (численность потерь населения и ущерб, связанные с ними).

Данное положение объясняется следующими причинами:

— неудовлетворительным техническим состоянием автомобильных дорог и подвижного состава;

— большим количеством пересечений дорог на одном уровне, в том числе и с железными дорогами;

— многократно возросшим количеством личного автомобильного транспорта;

— неконтролируемым нарастанием объемов грузовых перевозок, выполняемых большегрузными автомобилями (автопоездами) с нагрузками на ось, превышающими допустимые;

— нарушением водителями Правил дорожного движения;

— плохой подготовкой водителей;

— превышением скорости на опасных участках дорог;

— выездами на полосу встречного движения;

— управлением автотранспортом в нетрезвом состоянии.

В последние годы имеют место кораблекрушения и аварийные происшествия на водном транспорте.

Основными причинами этих аварий являются:

— нарушения правил судовождения, пожарной безопасности, технической эксплуатации;

— износ материальной части и оборудования судов, портов и других объектов морских и речных пароходств;

— погодные и климатические условия (ураганы, штормы, туманы, льды и т. д.);

— ошибки капитанов, лоцманов и членов экипажа;

— ошибки при проектировании и строительстве судов;

— столкновения и опрокидывания судов;

— посадка на мель;

— взрывы и пожары на борту;

— неправильное размещение и плохое закрепление грузов;

— низкая обновляемость парка за счет судов нового поколения.

**1.5. Аварии на гидротехнических сооружениях**

Гидротехнические сооружения — это объекты, создаваемые с целью использования кинетической энергии воды (ГЭС), охлаждения систем в технологических процессах, мелиорации, защиты прибрежных территорий (дамбы), забора воды для водоснабжения и орошения, рыбозащиты, регулирования уровня воды, обеспечения деятельности морских и речных портов, для судоходства (шлюзы).

Следует различать такие понятия, как запруда, плотина, гидроузел. Запруда обычно создает подъем воды, но не имеет стока или он весьма ограничен. Плотина — сооружение, тоже создающее напор воды, но почти с постоянным ее стоком. Гидроузел представляет собой систему сооружений и водохранилищ, связанных единым режимом водоперетока.

Весьма опасно разрушение плотин, так как при этом действуют два фактора: волна прорыва и зона затопления, каждый из которых имеет свою характеристику и для людей представляет опасность. Прорыв может произойти из-за воздействия сил природы (землетрясения, урагана, обвала, оползня), конструктивных дефектов, нарушения правил эксплуатации, воздействия паводков, разрушения основания, недостаточности водосбросов, а в военное время — в результате воздействия средств поражения.

При прорыве в плотине или в другом сооружении образуется проран, от размеров которого зависят объем, скорость падения воды и параметры волны прорыва — основного поражающего фактора этого вида аварий.

Разрушительное действие волны прорыва заключается главным образом в движении больших масс воды с высокой скоростью и таранного действия всего того, что перемещается вместе с водой (камни, доски, бревна, различные конструкции). Высота и скорость волны прорыва зависят от гидрологических и топографических условий реки. Например, для равнинных районов скорость волны прорыва колеблется от 3 до 25 км/ч, а для горных и предгорных мест имеет величину порядка 100 км/ч. Лесистые участки замедляют скорость и уменьшают высоту волны. Прорыв плотин приводит к затоплению местности и всего того, что на ней находится, поэтому строить жилые и производственные здания в этой зоне запрещено.

Причины крупных аварий гидротехнических сооружений различны, но чаще всего они происходят из-за разрушения основания.

**1.6. Аварии на объектах коммунального хозяйства**

Наиболее распространенными являются аварии в системах водоснабжения, канализации, газо-, энерго- и теплоснабжения. Ежегодно, как правило, отмечается низкий уровень подготовки систем жизнеобеспечения и эксплуатации в холодный период года (на уровне 70~80%). Особую тревогу вызывает необеспеченность запасов топлива для котельных, дизельных электростанций и других коммунальных объектов (в отдельных регионах от 1,5 до 20% от необходимого минимального 100-дневного запаса).

Такое положение дел негативно сказывается на безаварийном функционировании систем жизнеобеспечения. Отмечаемое в последние годы увеличение аварийности прежде всего связано со значительным физическим износом основных фондов коммунальной инженерной инфраструктуры городов. К нарушениям в работе жизненно важных инженерных систем и аварийным ситуациям нередко приводят стихийные бедствия. Коммунальные службы не всегда готовы противостоять сильным морозам, в результате многие инженерные системы размораживаются. Большое количество жилых домов, школ, больниц, детских садов остается без тепла и света.

Во многих регионах не созданы достаточные запасы материально-технических средств для оперативного устранения аварийных ситуаций на системах жизнеобеспечения (насосного оборудования, труб с утеплителем, установок для отогрева сооружений, замороженных коммуникаций и др.).

Главной причиной недостаточной готовности является устаревшая материально-техническая база, нехватка финансовых средств.

**Вопросы для самоконтроля**

1. На какие группы подразделяются чрезвычайные ситуации техногенного происхождения?

2. Охарактеризуйте аварии на химически опасных объектах.

3. Охарактеризуйте аварии на радиационно-опасных объектах.

4. Дайте характеристику аварий на пожаро- и взрывоопасных объектах и особенностей их воздействия на население и окружающую среду.

5. Назовите поражающие факторы пожаров.

6. Назовите причины возникновения аварий на транспорте.

7. Каковы причины аварий на гидротехнических сооружениях?

3. Характеристика ЧС

природного происхождения

***Срок ответа на контрольные вопросы до 26.03.2020 года 16.00. Ответы на контрольные вопросы необходимо отправить на электронную почту по адресу aspiridonov-67 @mail.ru***

**Лекция №3.**

**1.1. Общая характеристика ЧС природного происхождения**

Чрезвычайные ситуации природного характера угрожают обитателям нашей планеты с начала цивилизации.

В целом на земле от природных катастроф погибает каждый стотысячный житель, а за последние сто лет — 16 тыс. ежегодно. Природные катастрофы страшны своей неожиданностью: за короткий промежуток времени они опустошают территорию, уничтожают жилища, имущество, коммуникации. За одной катастрофой, словно лавина, следуют другие: голод, инфекции, болезни.

ЧС природного характера подразделяются на геологические, метеорологические, гидрологические, природные пожары, биологические и космические.

Геологические (землетрясения, извержения вулканов, оползни, сели, снежные лавины)

Метеорологические (ураганы, бури, снежные бури, смерчи)

Гидрологические (наводнения, заторы, зажоры, нагоны, цунами)

Природные пожары (лесные, торфяные, степные)

Биологические (эпидемии, эпизоотии, эпифитотии)

Космические (астероиды, кометы, излучения, межпланетная гравитация)

Все природные ЧС подчиняются некоторым общим закономерностям. Во-первых, для каждого вида ЧС характерна определенная пространственная приуроченность. Во-вторых, чем больше интенсивность (мощность) опасного природного явления, тем реже оно случается. В-третьих, каждому ЧС природного характера предшествуют некоторые специфические признаки (предвестники). В-четвертых, при всей неожиданности той или иной природной ЧС ее проявление может быть предсказано. Наконец, в-пятых, во многих случаях могут быть предусмотрены пассивные и активные защитные мероприятия от природных опасностей.

Говоря о природных ЧС, следует подчеркнуть роль антропогенного влияния на их проявление. Известны многочисленные факты нарушения равновесия в природной среде в результате деятельности человечества, приводящие к усилению опасных воздействий.

В настоящее время масштабы использования природных ресурсов существенно возросли, в результате стали ощутимо проявляться черты глобального экологического кризиса. Природа как бы мстит человеку за грубое вторжение в ее владения.

Это обстоятельство следует иметь в виду при осуществлении хозяйственной деятельности. Соблюдение природного равновесия является важнейшим профилактическим фактором, учет которого позволит сократить число природных ЧС.

Между всеми природными катастрофами существует взаимная связь. Наиболее тесная зависимость наблюдается между землетрясениями и цунами. Тропические циклоны почти всегда вызывают наводнения. Землетрясения вызывают пожары, взрывы газа, прорывы плотин. Вулканические извержения — отравления пастбищ, гибель скота, голод.

Предпосылкой успешной защиты от природных ЧС является изучение их причин и механизмов. Зная сущность процессов, можно их предсказывать, а своевременный и точный прогноз опасных явлений является важнейшим условием эффективной защиты.

Защита от природных опасностей может быть активной (строительство инженерно-технических сооружений, интервенция в механизм явления, мобилизация естественных ресурсов, реконструкция природных объектов и др.) и пассивной (использование укрытий). В большинстве случаев активные и пассивные методы сочетаются.

**1.2. ЧС геологического характера**

К стихийным бедствиям, связанным с геологическими природными явлениями, относятся землетрясения, извержения вулканов, оползни, сели, снежные лавины, обвалы, осадки земной поверхности в результате карстовых явлений.

Землетрясения — это подземные толчки и колебания земной поверхности, возникающие в результате внезапных смещений и разрывов в земной коре или верхней части мантии и передающиеся на большие расстояния в виде упругих колебаний.

Землетрясения происходят в виде толчков, которые включают форшоки, главный толчок и афтершоки. Число толчков и промежутки времени между ними могут быть самыми различными. Главный толчок характеризуется наибольшей силой, продолжительность его составляет обычно несколько секунд, но людьми субъективно воспринимается как очень длительная.

По данным психиатров и психологов, изучавших землетрясения, афтершоки иногда производят более тяжелое психическое воздействие, чем главный толчок. У людей под воздействием афтершоков возникало ощущение неотвратимости беды, и они, скованные страхом, бездействовали, вместо того чтобы искать безопасное место и защищаться.

Очаг землетрясения — это некоторый объем в толще Земли, в пределах которого происходит высвобождение энергии. Центр очага — условная точка, именуемая гипоцентром, или фокусом. Проекция гипоцентра на поверхность Земли называется эпицентром. Вокруг эпицентра происходят наибольшие разрушения.

Ежегодно на земном шаре регистрируют сотни тысяч землетрясений, однако большинство из них слабые, и мы их не замечаем. Силу землетрясения оценивают по интенсивности разрушений на поверхности Земли. Существует много сейсмических шкал интенсивности. В настоящее время широко применяется шкала Рихтера и Международная шкала силы землетрясений.

Магнитуда землетрясений — условная величина, характеризующая общую энергию упругих колебаний, вызванных землетрясением. Магнитуда пропорциональна логарифму энергии землетрясений и позволяет сравнивать источники колебаний по их энергии.

На территории России примерно 28% районов сейсмоопасны. Районы возможных землетрясений находятся в Прибайкалье, на Камчатке, Курильских островах, в Южной Сибири и на Северном Кавказе. Проблема защиты от землетрясений стоит очень остро. Существуют две группы антисейсмических мероприятий:

• предупредительные, профилактические мероприятия, осуществляемые до возможного землетрясения (изучение природы землетрясений, раскрытие его механизма, идентификация предвестников, разработка методов прогноза);

• мероприятия, осуществляемые непосредственно перед, во время и после землетрясения.

Исследования природы землетрясений помогают разработать методы предотвращения и прогноза этого опасного явления. Очень важно выбирать места для расположения населенных пунктов и предприятий с учетом сейсмостойкости района. Удаленность от очагов — лучшее средство при решении вопросов безопасности при землетрясениях. Если строительство все-таки приходится вести в сейсмоопасных районах, то необходимо учитывать требования соответствующих правил и норм (СНиПов), сводящиеся в основном к усилению конструкции зданий и сооружений.

Эффективность действий в условиях землетрясений зависит от уровня организации аварийно-спасательных работ и обученности населения, эффективности системы оповещения.

Вулканическая деятельность возникает в результате постоянных активных процессов, происходящих в глубинах Земли. Вулканические извержения угрожают тем жителям Земли, которым грозят и землетрясения. Около 200 млн человек проживают в опасной близости к действующим вулканам. Совокупность явлений, связанных с перемещением магмы в земной коре и на ее поверхности, называется вулканизмом.

Магма (от греч. magma — густая мазь) — это расплавленная масса преимущественно силикатного состава, образующаяся в глубинных зонах Земли. Достигая земной поверхности, магма извергается в виде лавы.

Лава отличается от магмы отсутствием газов, улетучивающихся при извержении. Вулканы (по имени бога огня Вулкана) представляют геологические образования, возникающие над каналами и трещинами в земной коре, по которым магма извергается на земную поверхность.

Обычно вулканы — это отдельные горы, сложенные из продуктов извержений. Магматические очаги находятся в мантии на глубине 50\_70 км или в глубине земной коры. Вулканы подразделяются на действующие, уснувшие и потухшие. К уснувшим относятся вулканы, об извержениях которых нет сведений, но они сохранили свою форму и под ними происходят локальные землетрясения. Потухшие — это вулканы без какой-либо вулканической активности.

Извержения вулканов бывают длительными и кратковременными. Продукты извержения (газообразные, жидкие, твердые) выбрасываются на высоту 1-5 км и переносятся на большие расстояния. Концентрация вулканического пепла бывает настолько большой, что возникает темнота, подобная ночной. Объем излившейся лавы достигает десятков кубических километров. Извержение вулкана Везувия полностью уничтожило Помпею. Толщина слоя вулканического пепла, покрывшего этот город, достигла 8 м.

Замечена взаимозависимость вулканической деятельности и землетрясений. Сейсмические толчки, как правило, обозначают начало извержения. При этом опасность представляют лавовые фонтаны, потоки горячей лавы, раскаленные газы. Взрывы вулканов могут инициировать оползни, обвалы, лавины, а на морях и в океанах — цунами. Профилактические мероприятия состоят в изменении характера землепользования, строительстве дамб, отводящих потоки лавы, в бомбардировке лавового потока для перемешивания лавы с землей и превращения ее в менее жидкую массу и др.

Оползень — скользящее смещение вниз по уклону под действием сил тяжести масс грунта, формирующих склоны холмов, гор, речные, озерные и морские террасы. Оползни возникают при нарушении устойчивости склона. Сила связанности грунтов или горных пород оказывается в какой-то момент меньше силы тяжести, и вся масса приходит в движение. Оползни не являются катастрофическими процессами, при которых гибнут люди, но ущерб, наносимый ими народному хозяйству, значителен: разрушаются жилища, повреждаются коммуникационные тоннели, трубопроводы, телефонные и электрические сети.

Оползни могут быть вызваны различными факторами:

• обводненность грунта;

• изменение вида насаждений;

• уничтожение растительного покрова;

• выветривание;

• сотрясения.

При сильных землетрясениях всегда возникают оползни. По скорости смещения склоновые процессы делятся на медленные, средние и быстрые. Только быстрые оползни могут стать причиной настоящих катастроф с сотнями жертв. По механизму оползневого процесса выделяют сдвиг, выдавливание, гидравлический вынос. По глубине залегания поверхностного скольжения различают оползни поверхностные — до 1 м, мелкие — до 5 м, глубокие — до 20 м, очень глубокие — свыше 20 м. По мощности, вовлекаемой в процесс массы горных пород, оползни распределяют на малые — до 10 тыс. м3, крупные — от 101 до 1000 тыс., очень крупные — свыше 1000 тыс. м3.

Сели — кратковременные бурные паводки на горных реках, имеющие характер грязекаменных потоков. Причинами селей могут быть землетрясения, обильные снегопады, ливни, интенсивное таяние снега. Основная опасность — огромная кинетическая энергия грязеводных потоков, скорость движения которых может достигать 15 км/ч. По мощности селевые потоки подразделяют на группы: мощные (вынос более 100 тыс. м3 селевой массы), средней мощности (от 10 до 100 тыс. м3), слабой мощности (менее 10 тыс. м3). Селевые потоки происходят внезапно, быстро нарастают и продолжаются обычно от 1 до 3 ч, иногда 6-8 ч. Сели прогнозируют по результатам наблюдений за прошлые годы и метеорологическим прогнозам.

К профилактическим противоселевым мероприятиям можно отнести гидротехнические сооружения (селезадерживающие, селенаправляющие и др.), спуск талой воды, закрепление растительного слоя на горных склонах, лесопосадочные работы, регулирование рубки леса и др. В селеопасных районах создают автоматические системы оповещения о селевой угрозе и разрабатывают соответствующие планы мероприятий.

Лавина — это снежный обвал, масса снега, падающая или сползающая с горных склонов под влиянием какого-либо воздействия и увлекающая на своем пути новые массы снега. В Европе лавины разного вида ежегодно уносят в среднем около 100 человеческих жизней.

Одной из побудительных причин лавины может быть землетрясение. Снежные лавины распространены в горных районах. По характеру движения лавины подразделяются на склоновые (основы), лотковые и прыгающие. Опасность лавины заключается в большой кинетической энергии лавинной массы, обладающей огромной разрушительной силой.

Лавины образуются на безлесых склонах крутизной начиная от 15° и более. Оптимальные условия для образования лавин на склонах в 30—40°. При крутизне более 50° снег осыпается к подножию склона, и лавины не успевают сформироваться. Сход лавины начинается при слое свежевыпавшего снега в 30 см, а старого — более 70 см. Скорость схода лавины может достигать 100 м/с, а в среднем — 20-30 м/с. Точный прогноз времени схода лавин невозможен.

Противолавинные профилактические мероприятия подразделяются на пассивные и активные. Пассивные способы состоят в использовании опорных сооружений, дамб, лавинорезов, надолбов, снегоудерживающих щитов, посадках и восстановлении леса. Активные методы заключаются в искусственном провоцировании схода лавины в заранее выбранное время и при соблюдении мер безопасности. С этой целью обстреливают головные части потенциальных срывов лавины разрывными снарядами или минами, организуют взрывы направленного действия, используют сильные источники звука.

Обвал — это отрыв и падение больших масс горных пород на крутых и обрывистых склонах гор, речных долин и морских побережий. Обвалы происходят в результате ослабления цельности горных пород главным образом под вилянием процессов выветривания, деятельности поверхностных и подземных вод.

Просадки земной поверхности — уплотнения грунта под действием внешней нагрузки или собственного веса, происходящие при искусственном замораживании, оттаивании и динамических воздействиях. Величина проседания поверхности колеблется от нескольких сантиметров до 2 м. Просадки могут вызывать образование трещин на поверхности и в массиве грунта.

**1.3. ЧС метеорологического характера**

Чрезвычайные ситуации метеорологического характера могут быть вызваны следующими причинами:

• ветром, в том числе бурей, ураганом, смерчем (при скорости 25 м/с и более, для арктических и дальневосточных морей — 30 м/с и более);

• сильным дождем (при количестве осадков 50 мм и более в течение 12 ч и более, а в горных, селевых и ливнеопасных районах — 30 мм и более за 12 ч);

• крупным градом (при диаметре градин 20 мм и более);

• сильным снегопадом (при количестве осадков 20 мм и более за 12 ч);

• сильными метелями (скорость ветра 15 м/с и более);

• пыльными бурями;

• заморозками (при понижении температуры воздуха в вегетационный период на поверхности почвы ниже О °С);

• сильными морозами или сильной жарой.

Эти природные явления, кроме смерчей, града и шквалов, приводят к стихийным бедствиям, как правило, в трех случаях: когда они происходят на одной трети территории области (края, республики), охватывают несколько административных районов и продолжаются не менее 6 ч.

Циклоны и антициклоны. Атмосфера Земли неоднородна. Состав атмосферы у поверхности Земли" 78,1% азота, 21% кислорода, 0,9% аргона, в незначительных долях процента углекислый газ, водород, гелий, неон и другие газы. В нижних слоях атмосферы на уровне 20 км содержится водяной пар. На высоте 20-25 км расположен слой озона, который предохраняет живые организмы от вредного коротковолнового излучения. Выше 100 км молекулы газов разлагаются на атомы и ионы, образуя ионосферу.

От распределения температуры атмосферу подразделяют на тропосферу, стратосферу, мезосферу, термосферу, экзосферу. Неравномерность нагревания способствует общей циркуляции атмосферы, которая влияет на погоду и климат Земли. Движение воздуха относительно Земли называют ветром. Сила ветра оценивается по шкале Бофорта. Движение воздуха направлено от высокого давления к низкому. Область пониженного давления в атмосфере с минимумом в центре называется циклоном. Циклон в поперечнике достигает несколько тысяч километров. В Северном полушарии ветры в циклоне дуют против часовой стрелки, а в Южном — по часовой. Погода при циклоне преобладает пасмурная, с сильными ветрами.

Ураган — ветер большой разрушительной силы и значительной продолжительности, скорость которого примерно равна 32 м/с и более (12 баллов по шкале Бофорта).

Буря — это ветер, скорость которого меньше скорости урагана, однако она довольно велика и достигает 15-20 м/с. Убытки и разрушения от бурь существенно меньше, чем от ураганов. Сильную бурю иногда называют штормом. Кратковременные усиления ветра до скоростей 20-30 м/с называют шквалами.

Ураганы подразделяют на тропические и внетропические. Тропическими называют ураганы, зарождающиеся в тропических широтах, а внетропическими — во внетропических. Кроме того, тропические ураганы часто подразделяются на ураганы, зарождающиеся над Атлантическим океаном и над Тихим. Последние принято называть тайфунами. Размеры ураганов различны. Обычно за ширину урагана принимают ширину зоны катастрофических разрушений. Часто к этой зоне прибавляют территорию ветров штормовой силы со сравнительно небольшими разрушениями. Тогда ширина урагана измеряется сотнями километров, достигая иногда 1000 км. Для тайфунов полоса разрушений обычно составляет 15-45 км. Средняя продолжительность урагана — 9~12 дней.

Ураганы являются одной из самых мощных сил стихии и по своему пагубному воздействию не уступают таким страшным стихийным бедствиям, как землетрясения. Это объясняется тем, что ураганы несут в себе колоссальную энергию. Ее количество, выделяемое средним по мощности ураганом в течение 1 ч, равно энергии ядерного взрыва в 36 гигатонн. Ураганный ветер разрушает прочные и сносит легкие строения, опустошает засеянные поля, обрывает провода и валит столбы линий электропередачи и связи, повреждает транспортные магистрали и мосты, ломает и вырывает с корнями деревья, повреждает и топит суда, вызывает аварии на коммунально-энергетических сетях в производстве. Известны случаи, когда ураганный ветер разрушал дамбы и плотины, что приводило к большим наводнениям, сбрасывал с рельсов поезда, срывал с опоры мосты, валил фабричные трубы, выбрасывал на сушу корабли.

Часто ураганы сопровождают сильные ливни, которые опаснее самого урагана, так как являются причиной селевых потоков и оползней.

Бури различают вихревые и потоковые. Вихревые бури представляют собой сложные вихревые образования, обусловленные циклонической деятельностью и распространяющиеся на большие площади. Потоковые бури — это местные явления небольшого распространения. Они своеобразны, резко обособлены и уступают вихревым бурям. Вихревые бури бывают пыльные, снежные и шквальные. Зимой они превращаются в снежные. В России такие бури часто называют пургой, бураном, метелью. Пыльные бури — это атмосферные возмущения, при которых в воздух вздымается большое количество пыли, перенесенной на значительные расстояния. Пыльные бури вызывают удушье и приводят к болезни, от них в значительной мере страдает техника, они могут разносить опасных паразитов. Пыльным бурям подвержены несколько областей Земли, в основном это пустыни. Как правило, пыльные бури проходят при неустойчивой погоде, при прохождении атмосферных фронтов. Пустыня как бы предупреждает о надвигающейся пыльной буре: сначала спасаются бегством животные, всегда в противоположном буре направлении, затем у горизонта появляется черная полоса, которая расширяется на глазах и за несколько минут затягивает весь небосвод. Внутри бури видимость ничтожна, понижается температура, а за несколько минут до бури обычно начинается дождь.

Шквальные бури возникают, как правило, внезапно, а по времени крайне непродолжительны (несколько минут). Например, в течение 10 мин скорость ветра может возрасти с 3 до 31 м/с. Потоковые бури подразделяют на стоковые и струевые. При стоковых поток воздуха движется по склону сверху вниз. Струевые характерны тем, что поток воздуха движется горизонтально или вверх по склону. Проходят они чаще всего между цепями гор, соединяющих долины.

Смерч — это атмосферный вихрь, возникающий в грозовом облаке и затем распространяющийся в виде темного рукава или хобота по направлению к поверхности суши или моря.

В верхней части смерч имеет воронкообразное расширение, сливающееся с облаками. Когда смерч опускается до земной поверхности, нижняя часть его иногда расширяется и напоминает опрокинутую воронку. Высота смерча может достигать 800-1500 м. Воздух в смерче вращается и одновременно поднимается по спирали вверх, втягивая пыль или воду. Скорость вращения может достигать 330 м/с. В связи с тем, что внутри вихря давление уменьшается, происходит конденсация водяного пара. Пыль и вода делают смерч видимым. Диаметр смерча над морем измеряется десятками метров, над сушей — сотнями метров. Смерч возникает обычно в теплом секторе циклона и движется вместе с циклоном со скоростью 10~20 м/с. Он проходит путь длиной от 1 до 60 км, сопровождается грозой, дождем, градом и, если достигает поверхности земли, почти всегда производит большие разрушения, всасывает воду и предметы, встречающиеся на его пути, поднимает их высоко вверх и переносит на большие расстояния. Смерч на море представляет опасность для судов.

Смерч над сушей называют тромбами, в США — торнадо. Как и ураганы, смерчи опознают со спутников погоды. В России смерчи чаще всего происходят в Центральных областях, Поволжье, на Урале, в Сибири, на побережье и акваториях Черного, Азовского, Каспийского и Балтийского морей. Статистика зарегистрировала смерчи вблизи городов Арзамаса, Мурома, Курска, Вятки и Ярославля. Крайне сложно прогнозировать место и время появления смерча, поэтому большей частью они возникают для людей внезапно, и предсказать их последствия тем более невозможно.

**1.4. ЧС гидрологического характера**

ЧС гидрологического характера подразделяются на бедствия, вызываемые:

• высоким уровнем воды — наводнения, при которых происходит затопление пониженных частей городов и населенных пунктов, посевов сельскохозяйственных культур, повреждение промышленных и транспортных объектов;

• низким уровнем воды, когда нарушается судоходство, водоснабжение городов и народнохозяйственных объектов, оросительных систем;

• селями (при прорыве завальных и моренных озер, угрожающих населенным пунктам, дорожным и другим сооружениям);

• снежными лавинами (при угрозе населенным пунктам, автомобильным и железным дорогам, линиям электропередачи, объектам промышленности и сельского хозяйства);

• ранним ледоставом и появлением льда на судоходных водоемах.

К этой группе ЧС можно отнести и морские гидрологические явления — цунами, сильные волнения на морях и океанах, напор льдов и интенсивный их дрейф.

Наводнение — это значительное затопление водой местности в результате подъема уровня воды в реке, озере или море, вызываемое различными причинами. Оно часто причиняет материальный ущерб, наносит урон здоровью населения и приводит к гибели людей.

Наводнение — наиболее распространенная природная опасность. На реке оно происходит от резкого возрастания количества воды вследствие таяния снега или ледников, расположенных в ее бассейне, а также в результате выпадения обильных осадков. Наводнения нередко вызывают загромождение русла льдом при ледоходе (затор) или закупоривание русла внутренним льдом под неподвижным ледяным покровом и образование ледяной пробки (зажор). Они часто возникают под действием ветров, нагоняющих воду с моря и вызывающих повышение уровня за счет задержки в устье приносимой рекой воды. Эти наводнения называют нагонными. Наводнения такого типа наблюдались в дельте Невы (1824 и 1924 гг.), в Голландии, Англии, Гамбурге и других регионах земного шара. На морских побережьях и островах наводнения могут возникнуть в результате затопления волной, образующейся при землетрясениях, извержениях вулканов, цунами. Различают такие понятия, как половодье и паводок.

Половодьем называют ежегодно повторяющееся в один и тот же сезон относительно длинное увеличение водоносности рек, сопровождающееся повышением уровня воды.

Лавосюк — сравнительно кратковременное и непериодическое поднятие уровня вод. Следующие один за другим паводки могут образовать половодье, а последнее — наводнение. Наводнения угрожают 3/4 земной суши. Глобальное потепление и обильные дожди стали причиной наводнений в европейских странах и на юге России летом 2002 года. Специалисты считают, что людям грозит опасность, когда слой воды достигает 1 м, а скорость потока превышает 1 м/с. Подъем воды на 3 м уже приводит к разрушению домов.

Наводнения на реках по высоте подъема воды, площади затопления и величине ущерба подразделяют на низкие (малые), высокие (средние), выдающиеся (большие) и катастрофические. Частота наводнений различна в различных регионах. Низкие наводнения повторяются через 5-10 лет, высокие — через 20-25 лет, выдающиеся — через 50-100 лет, катастрофические не чаще одного раза в 100-200 лет. Продолжительность наводнений — от нескольких до 80-90 дней.

Заторы и зажоры льда на реках. Затор — это скопление льда в русле, ограничивающее течение реки, в результате чего происходит подъем воды и ее разлив. Затор образуется обычно в конце зимы и в весенний период при вскрытии рек во время разрушения ледяного покрова. Состоит он из крупных и мелких льдин.

Зажор — явление, сходное с затором льда. Однако, во-первых, зажор состоит из скопления рыхлого льда (шуга, небольшие льдинки), тогда как затор есть скопление крупных и небольших льдин. Во-вторых, зажор льда наблюдается в начале зимы, в то время как затор — в конце зимы и весной. Зажоры образуются на реках в период формирования ледяного покрова. Необходимым условием их образования является возникновение в русле внутриводного льда и его вовлечение под кромку ледяного покрова. Решающее значение имеет поверхностная скорость течения (более 0,4 м/с), а также температура воздуха в период замерзания. Зажоры образуются на островах, отмелях, валунах, крутых поворотах, в местах сужения русла.

Главным критерием при классификации заторов или зажоров является их мощность. Они подразделяются на катастрофически мощные, сильные, средние и слабые. Непосредственная опасность этих явлений заключается в резком подъеме воды и в значительных пределах. Вода выходит из берегов и затопляет прилегающую местность, кроме того, опасность представляют и навалы льда на берегах высотой до 15 м, которые часто разрушают прибрежные сооружения. По частоте зажорных наводнений и величине подъема воды первенство принадлежит двум самым крупным озерным рекам — Ангаре и Неве.

Нагоны — это подъем уровня воды, вызванный воздействием ветра на водную поверхность. Такие явления случаются в морских устьях крупных рек, а также на больших озерах и водохранилищах. Ветровой нагон, так же как половодье, затор, зажор, является стихийным бедствием, если уровень воды настолько высок, что происходит затопление городов и населенных пунктов, повреждение промышленных и транспортных объектов, посевов сельскохозяйственных культур. Главное условие возникновения нагонов — сильный и продолжительный ветер, который характерен для глубоких циклонов. Основной характеристикой, по которой можно судить о величине нагона, является нагонный подъем уровня воды, обычно выражающийся в метрах. Другими показателями служат глубина распространения нагонной волны, площадь и продолжительность затопления. На величину нагонного уровня влияют скорость и направление ветра. Нагонные наводнения нередко охватывают большие территории. Продолжительность затопления обычно колеблется от нескольких десятков часов до нескольких суток. Чем крупнее водоем и меньше его глубина, тем больших размеров достигают нагоны. По величине подъема уровня, повторяемости и материальному ущербу нагонные наводнения в устье реки Невы в пределах Санкт-Петербурга занимают первое место в России. Наводнения здесь возникают во все времена года, в том числе и зимой, но самые опасные — осенние. На них приходится до 70%, включая и катастрофические. Цунами — это гравитационные волны очень большой длины, возникающие в результате сдвига вверх или вниз протяженных участков дна при сильных подводных землетрясениях, реже — вулканических извержениях. Из-за малой сжимаемости воды и быстроты процесса деформации участков дна опирающийся на них столб воды смещается, не успевая растечься, в результате чего на поверхности воды образуется некоторое возвышение или понижение. Образовавшееся возмущение переходит в колебательное движение толщи воды, распространяющееся со скоростью 50-1000 км/ч. Расстояние между соседними гребнями волн находится в пределах 5-1500 км. Высота волн в области их возникновения находится в пределах 0,1—5 м, у побережья — до 10 м, а в клинообразных бухтах, долинах рек — свыше 50 м. В глубь суши цунами могут распространяться до 3 км. Известно более 1000 случаев цунами, причем примерно 100 из них с катастрофическими последствиями. Основной район, где проявляются цунами, — побережье Тихого океана и Атлантический океан (80% случаев), реже Средиземное море. Цунами очень быстро достигают берега, и, обладая большой энергией, иногда порядка 10 эрг, они производят значительные разрушения и представляют угрозу для людей. Надежной защиты от цунами нет, однако частично эту роль выполняют волнорезы, молы, насыпи, лесные полосы, гавани. Цунами для судов в открытом море не опасно. Важное значение для защиты населения от цунами имеют службы предупреждения о приближении волн, основанные на опережающей регистрации землетрясений береговыми сейсмографами.

**1.5. Природные пожары**

В понятие "природные пожары" входят лесные пожары, пожары степных и хлебных массивов, торфяные и подземные пожары горючих ископаемых. Мы остановимся только на лесных пожарах как наиболее распространенном явлении, приносящем колоссальные убытки и порой приводящем к человеческим жертвам.

Лесные пожары — это неконтролируемое горение растительности, стихийно распространяющееся по лесной территории. Явление совсем не редкое. Такие бедствия происходят, к сожалению, ежегодно и во многом зависят от человека. При сухой погоде и ветре они охватывают значительные пространства. Если при жаркой погоде дождей не бывает в течение 15-18 дней, лес становится настолько сухим, что любое неосторожное обращение с огнем вызывает пожар, быстро распространяющийся по лесной территории.

От грозовых разрядов и самовозгорания торфяной крошки происходит ничтожно малое количество возгораний. В 90-97 случаях из 100 виновниками возникновения пожара оказываются люди, не проявляющие должной осторожности при пользовании огнем в местах работы и отдыха.

Доля пожаров от молний составляет не более 2% общего количества. В отдельных районах Сибири и Дальнего Востока в весенний период основной причиной возникновения пожаров являются сельскохозяйственные палы, которые проводятся для уничтожения прошлогодней сухой травы и обогащения почвы зольными элементами. При плохом контроле огонь часто уходит в лес. В районах лесозаготовок пожары возникают главным образом весной при очистке лесосек огневым способом — сжиганием порубочных остатков. В середине лета значительное число пожаров возникает в местах сбора ягод и грибов.

Лесные пожары классифицируются по характеру возгорания, скорости распространения и размеру площади, охваченной огнем. В зависимости от характера возгорания и состава леса пожары подразделяются на низовые, верховые, почвенные (подземные). Почти все пожары в начале развития носят характер низовых и, если создаются определенные условия, переходят в верховые или почвенные. Важнейшими характеристиками являются скорость распространения низовых и верховых пожаров, глубина прогорания подземных, поэтому они подразделяются на слабые, средние и сильные. По скорости распространения огня низовые и верховые подразделяются на устойчивые и беглые.

Скорость распространения слабого низового пожара не превышает 1 м/мин, среднего — от 1 до 3 м/мин, сильного — свыше 3 м/мин. Слабый верховой пожар имеет скорость до 3 м/мин, средний — до 100 м/мин, сильный — свыше 100 м/ мин. Слабым подземным считается такой пожар, у которого глубина прогорания не превышает 25 см, средним — от 25 до 50 см, сильным — более 50 см.

Интенсивность горения зависит от состояния запаса горючих материалов, уклона местности, времени суток и, особенно, силы ветра. Поэтому при одном и том же пожаре скорость распространения огня на лесной территории может сильно меняться.

Беглые низовые пожары характеризуются быстрым продвижением кромки огня, когда горят сухая трава и опавшая листва. Они чаще происходят весной и преимущественно в травянистых лесах, обычно не повреждают взрослые деревья, но часто создают угрозу возникновения верхового. При устойчивых низовых пожарах кромка продвигается медленно, образуется много дыма, что указывает на гетерогенный характер горения. Они типичны для второй половины лета.Большой ущерб наносят верховые пожары, когда горят кроны деревьев верхнего яруса. Беглые верховые пожары

бывают как в первой, так и во второй половине лета. Подземные пожары являются следствием низовых или верховых. После сгорания верхнего напочвенного покрова огонь углубляется в торфянистый горизонт. Их принято называть торфяными. По площади, охваченной огнем, лесные пожары подразделяются на шесть классов (табл. 5.5).

**Таблица к 1.5**

Классификация лесных пожаров по площади, охваченной огнем

|  |  |
| --- | --- |
| Класс лесного пожара | Площадь, охваченная огнем, га |
| Загорание | 0,1-0,2 |
| Малый пожар | 0,2-2,0 |
| Небольшой пожар | 2,1-20 |
| Средний пожар | 21-200 |
| Крупный пожар | 201-2000 |
| Катастрофический пожар | Более 2000 |

Крупные лесные пожары развиваются в период чрезвычайной пожарной опасности в лесу, при длительной и сильной засухе. Их развитию способствует ветреная погода и захламленность лесов. Средняя продолжительность крупных лесных пожаров колеблется от 10 до 15 суток, выгоревшая площадь в среднем составляет 450-500 га при периметре от 8 до 16 км.

**1.6. Биологические ЧС**

К биологическим ЧС относятся эпидемии, эпизоотии и эпифитотии. Эпидемия — широкое распространение инфекционной болезни среди людей, значительно превышающее обычно регистрируемый на данной территории уровень заболеваемости. Пандемия — необычно большое распространение заболеваемости как по уровню, так и по масштабам распространения с охватом ряда стран, целых континентов и даже всего земного шара.

Среди многих эпидемиологических классификаций широкое применение получила классификация, в основу которой положен механизм передачи возбудителя. Кроме того, все инфекционные болезни подразделяются на четыре группы:

• кишечные инфекции;

• инфекции дыхательных путей (аэрозольные);

• кровяные (трансмиссивные);

• инфекции наружных покровов (контактные).

В основу общебиологической классификации инфекционных заболеваний положено их подразделение прежде всего в соответствии с особенностями резервуара возбудителя — антропонозы, зоонозы, а также разделение инфекционных болезней на трансмиссивные и нетрансмиссивные.

Инфекционные болезни классифицируются по виду возбудителя — вирусные болезни, риккетсиозы, бактериальные инфекции, протозойные болезни, гельминтозы, тропические микозы, болезни системы крови.

Эпизоотии — инфекционные болезни животных — группа болезней, имеющая такие общие признаки, как наличие специфического возбудителя, цикличность развития, способность передаваться от зараженного животного к здоровому и принимать эпизоотическое распространение. Эпизоотический очаг — место пребывания источника возбудителя инфекции на определенном участке местности, где при данной ситуации возможна передача возбудителя болезней восприимчивым животным. Эпизоотическим очагом могут быть помещения и территории с находящимися там животными, у которых обнаружена данная инфекция.

По широте распространения эпизоотический процесс встречается в трех формах: спорадическая заболеваемость, эпизоотия, панзоотия.

Спорадия — это единичные или нечастые случаи проявления инфекционной болезни, обычно не связанные между собой единым источником возбудителя инфекций, самая низкая степень интенсивности эпизоотического процесса.

Эпизоотия — средняя степень интенсивности (напряженности) эпизоотического процесса. Она характеризуется широким распространением инфекционных болезней в хозяйстве, районе, области, стране.

Эпизоотии свойственны массовость, общность источника возбудителя инфекции, одновременность поражения, периодичность и сезонность.

Панзоотия — высшая степень развития эпизоотии, характеризуется необычайно широким распространением инфекционной болезни, охватывающей одно государство, несколько стран, материк.

По эпизоотологической классификации все инфекционные болезни животных подразделяются на 5 групп.

Первая группа — алиментарные инфекции, передаются через инфицированные корма, почву, навоз и воду. В основном поражаются органы пищеварительной системы. К таким инфекциям относятся сибирская язва, ящур, сап, бруцеллез.

Вторая группа — респираторные инфекции (аэрогенные) — поражение слизистых оболочек дыхательных путей и легких. Основной путь передачи — воздушно-капельный. К ним относятся: парагрипп, экзоотическая пневмония, оспа овец и коз, чума плотоядных.

Третья группа — трансмиссивные инфекции, заражение осуществляется при помощи кровососущих членистоногих. Возбудители постоянно или в отдельные периоды находятся в крови. К ним относятся: энцефаломиелиты, туляремия, инфекционная анемия лошадей.

Четвертая группа — инфекции, возбудители которых передаются через наружные покровы без участия переносчиков. Эта группа довольно разнообразна по особенностям механизма передачи возбудителя. К ним относятся столбняк, бешенство, оспа коров. Пятая группа —- инфекции с невыясненными путями заражения, т. е. неклассифицированная группа.

Эпифитотии — инфекционные болезни растений. Для оценки масштаба заболевания растений применяют такие понятия, как эпифитотия и панфитотия. Эпифитотия — распространение инфекционных болезней на значительные территории в течение определенного времени.

Панфитотия — массовые заболевания, охватывающие несколько стран или континентов. Восприимчивость растений к фитопатогену — это неспособность противостоять заражению и распространению фито- патогена в тканях, которая зависит от устойчивости районированных сортов, времени заражения и погоды. В зависимости от устойчивости сортов меняется способность патогена вызывать заражение, плодовитость гриба, скорость развития возбудителя и, соответственно, опасность заболевания.

Чем раньше происходит заражение посевов, тем выше степень поражения растений, значительнее потери урожая. Наиболее опасными болезнями являются стеблевая (линейная) ржавчина пшеницы, ржи, желтая ржавчина пшеницы и фитофтороз картофеля.

Болезни растений классифицируются по следующим признакам:

• место или фаза развития растений (болезни семян, всходов,

рассады, взрослых растений);

• место проявления (местные, локальные, общие);

• течение (острые, хронические);

• поражаемая культура;

• причина возникновения (инфекционные, неинфекционные).

Все патологические изменения в растениях проявляются в разнообразных формах и подразделяются на гнили, мумификации, увядание, некрозы, налеты, наросты.

**1.7. Космические ЧС**

Космические ЧС — это опасности, угрожающие человеку из Космоса. Прежде всего это опасные космические объекты (ОКО) и космические излучения. Астероиды — это малые планеты, диаметр которых колеблется в пределах 1-1000 км. В настоящее время известно около 300 космических тел, которые могут пересекать орбиту Земли. Всего, по прогнозам астрономов, в Космосе существует примерно 300 тыс. астероидов и комет. Встреча нашей планеты с небесными телами представляет серьезную угрозу для всей биосферы. Расчеты показывают, что удар астероида диаметром около 1 км сопровождается выделением энергии, в десятки раз превосходящей весь ядерный потенциал, имеющийся на Земле.

Основное средство борьбы с астероидами и кометами, сближающимися с Землей, — это ракетно-ядерная технология. Международными научными организациями под эгидой ООН предлагается разработать систему планетарной защиты от астероидов и комет, которая основана на двух принципах защиты, а именно изменение траектории ОКО или разрушение его на несколько частей. Поэтому на первом этапе разработки системы защиты Земли от метеоритной и астероидной опасности предполагается создать службу наблюдения за их движением с таким расчетом, чтобы обнаруживать объект размером около 1 км за год-два до его подлета к Земле. На втором этапе необходимо рассчитать его траекторию и проанализировать возможность столкновения с Землей. Если вероятность велика, то необходимо принимать решение по уничтожению или изменению траектории этого небесного тела. Для этой цели можно использовать межконтинентальные баллистические ракеты с ядерной боеголовкой. Современный уровень космических технологий позволяет создать такие системы перехвата. Огромное влияние на земную жизнь оказывает солнечная радиация. Известно, что чрезмерное солнечное облучение приводит к развитию выраженной эритемы с отеком кожи и ухудшению состояния здоровья. Наиболее частым поражением глаз при воздействии УФ-лучей является фотоофтальмия. В этих случаях возникает гиперемия, конъюнктивиты, появляются блефароспазм, слезотечение и светобоязнь. Подобные поражения встречаются при отражении лучей солнца от поверхности снега в арктических и высокогорных районах ("снеговая слепота"). За последние годы в специальной литературе описывают случаи возникновения рака кожи у лиц, постоянно подвергающихся избыточному солнечному облучению. В качестве аргумента приводятся данные об увеличении заболеваний раком кожи в южных районах по сравнению с северными. Случаи рака кожи у виноградарей Бордо с преимущественным поражением кожи рук и лица связывают с постоянным и интенсивным солнечным облучением открытых частей тела. Проблема защиты человека в различных условиях его обитания возникла одновременно с появлением на Земле наших предков. На заре человечества это были опасные природные явления. С развитием технического прогресса возникли опасности, творцом которых стал человек.

Здание цивилизации необычайно усложнилось, и оно продолжает строиться, унося нас все выше от наших земных корней. После того как совершилась научная революция, мы стали ограничивать свое знание о мире, разделяя его на отдельные узкие фрагменты и полагая, что взаимосвязи между ними не столь важны. Между тем экологический подход обязывает нас исходить из целого, из понимания того, как взаимодействуют между собой отдельные части природы, обретая тенденцию к равновесию и устойчивости во времени.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Назовите основные группы ЧС природного характера.

2. Назовите ЧС природного характера.

3. Какими факторами могут быть вызваны оползни и сели?

4. Выделите основные ЧС метеорологического характера.

5. Дайте определение терминам эпидемия, эпизоотия, эпифитотия.

***Срок ответа на контрольные вопросы до 28.03.2020 года 16.00. Ответы на контрольные вопросы необходимо отправить на электронную почту по адресу aspiridonov-67 @mail.ru***