

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**



**ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**



**КАФЕДРА
ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Тема 3. Природные опасности и характер их проявления и действия на людей, животных, растения, объекты экономики

Лекция 4.1

- 1. Общие сведения о природных опасностях.**
- 2. Основные характеристики опасных геологических процессов и явлений. Поражающие факторы, которые ими формируются.**
- 3. Биологические опасности. Поражающие факторы биологического характера.**

1. Общие сведения о природных опасностях

К природным опасностям относятся стихийные явления, представляющие непосредственную опасность для жизни и здоровья людей.

Некоторые природные явления нарушают или усложняют нормальное функционирование систем и органов человека. К ним относятся, например: туман, гололедица, жара, холод и др.

Несмотря на значительные отличия, по сути, все природные опасности подчиняются некоторым общим закономерностям.

Во-первых, для каждого вида опасностей характерна определенная пространственная приуроченность.

Во-вторых, установлено, что чем больше интенсивность (мощность) опасного явления, тем реже оно случается.

В-третьих, каждому виду опасностей предшествуют определенные специфические признаки (предвестники).

В-четвертых, при всей непредсказуемости той или иной природной опасности, ее появление может быть предусмотрено.

Наконец, в-пятых, во многих случаях могут быть предусмотрены пассивные и активные защитные меры от природных опасностей.

Рассматривая природные опасности, нужно отметить роль антропогенного влияния на их появление. Известны многочисленные факты нарушения равновесия в природной среде в результате деятельности человека, которые привели к усилению опасного влияния. Так, согласно данным международной статистики, происхождение около **80 % современных оползней связано с деятельностью человека. В результате вырубки леса возрастает активность селей.**

Сегодня масштабы использования природных ресурсов существенно возросли. Это привело к тому, что стали ощутимо проявляться черты глобального экологического кризиса. Природа словно мстит человеку за грубое вторжение в ее владения.

Между природными опасностями существует взаимосвязь. Например, землетрясение может вызвать снежные лавины, наводнения, водную эрозию, сели, оползни, горные обвалы и камнепады, шторм, тайфуны и приливы.

По существующим оценкам, количество природных явлений на Земле с течением времени не возрастает или почти не возрастает, но человеческие жертвы и материальный ущерб увеличиваются.

Ежегодная вероятность гибели жителя нашей планеты от природных угроз ориентировочно равна 10^{-5} , то есть на каждые сто тысяч жителей гибнет один человек.

Условием успешной защиты от опасностей является изучения их причин и механизмов. Зная суть процессов, можно их предусмотреть. А своевременный и точный прогноз опасных явлений является важнейшим условием эффективной защиты.

Защита от природных опасностей может быть активной (строительство инженерно-технических сооружений, мобилизация природных ресурсов, реконструкция природных объектов и т.п.) и пассивной (например, использование укрытий). В большинстве случаев активные и пассивные методы объединяются.

Классификация природных опасностей:

1. По происхождению природные явления подразделяются на:

геологические (землетрясения, карст, оползни, обвалы, эрозии грунта);

метеорологические (сильный ветер, ураганы, смерчи, шквалы, град, жара, мороз, снегопады, гололедица);

гидрологические (наводнения, сели, цунами, снеговые лавины);

космические (солнечная активность, падение на Землю небесных тел);

биологические (грибки, вирусы, риккетсии, бактерии).

2. По характеру воздействия опасные природные процессы подразделяются на:

- оказывающие преимущественно разрушительное действие (ураганы, тайфуны, смерчи, землетрясения, нашествие насекомых и т.д.);**
- оказывающие преимущественно парализующее (останавливающее) действие для движения транспорта (снегопад, ливень с затоплением, гололед, туман);**
- оказывающие истощающее воздействие (снижают урожай, плодородие почв, запас воды и других природных ресурсов);**
- стихийные бедствия, способные вызывать техногенные аварии (природно-техногенные катастрофы) (молнии, гололед, обледенение, биохимическая коррозия).**

3. По продолжительности (времени) действия различают:

мгновенные (секунды, минуты) – землетрясения;

кратковременные (часы, дни) – шквалы, атмосферные явления, паводки;

долговременные (месяцы, годы) – вулканы, проблемы озоновых дыр;

вековые (десятки, сотни лет) – климатические циклы, современное потепление климата.

**4. По регулярности действия во времени
различают:**

регулярно (периодически) действующие.
Например, наводнения происходят практически в одни и те же сроки, а их сила может быть заблаговременно предсказана.
нерегулярно действующие, т. е. возникающие в случайный момент времени. Время наступления таких природных явлений (например, землетрясений), как правило, заблаговременно не предсказывается.

Ряд опасных природных явлений происходит в определенные сезоны (например, тропические циклоны – летом), но в пределах сезона возникают в случайный момент времени, предсказать который не всегда удается.

2. Основные характеристики опасных геологических процессов и явлений. Поражающие факторы, которые ими формируются.

Наша планета имеет форму *геоида* со средним радиусом **6371 км. Земля состоит из нескольких разных по составу и физическим свойствам оболочек-геосфер. В центре Земли находится ядро, за ним идет мантия, потом земная кора, гидросфера и атмосфера. **Верхняя граница** мантии проходит на глубине от **5 до 70 км** по поверхности Мохоровича, **нижняя** – на глубине **2900 км** по границе с ядром Земли.**

Мантию Земли условно разделяют на верхнюю, толщина которой свыше 900 км и нижнюю – около 2000 км. Температура в мантии достигает 2000-2500⁰С, а давление находится в пределах 1-130 ГН/м². Верхняя мантия вместе с земной корой образуют литосферу.

Литосфера не является монолитной оболочкой. Она состоит из тектонических плит, расположенных на магме. Вследствие физико-химических и энергетических процессов, безостановочно происходящих в ядре и мантии Земли, тектонические плиты находятся в постоянном движении.

Плиты перемещаются одна относительно другой со скоростью до 20 см в год.

Одни из них направляются навстречу, другие расходятся в стороны, третьи скользят вдоль границ в противоположных направлениях. Энергия, выделяющаяся при движении масс весом в миллиарды тонн, очень велика и может вызывать периодическое возникновение землетрясений.

К опасным геологическим процессам и явлениям относят: землетрясения, карсты, оползни, обвалы, эрозии почв, вулканическую деятельность.

Ежегодно на земном шаре регистрируется свыше 100000 землетрясений. Большинство из них человек совсем не ощущает, некоторые сопровождаются лишь дрожанием посуды в шкафах и качанием люстр, однако другие превращают города в груды обломков.





Землетрясения – это подземные толчки и колебания земной поверхности, которые возникают в результате внезапных смещений и разрывов в земной коре или верхней части мантии и передаются во всех направлениях на большие расстояния в виде упругих колебаний (сейсмических волн).

Землетрясения проходят в виде серии толчков, которые включают главный толчок – форшок и вторичные – афтершоки.

При землетрясениях образуются продольные, поперечные и поверхностные волны, которые распространяются от гипоцентра.

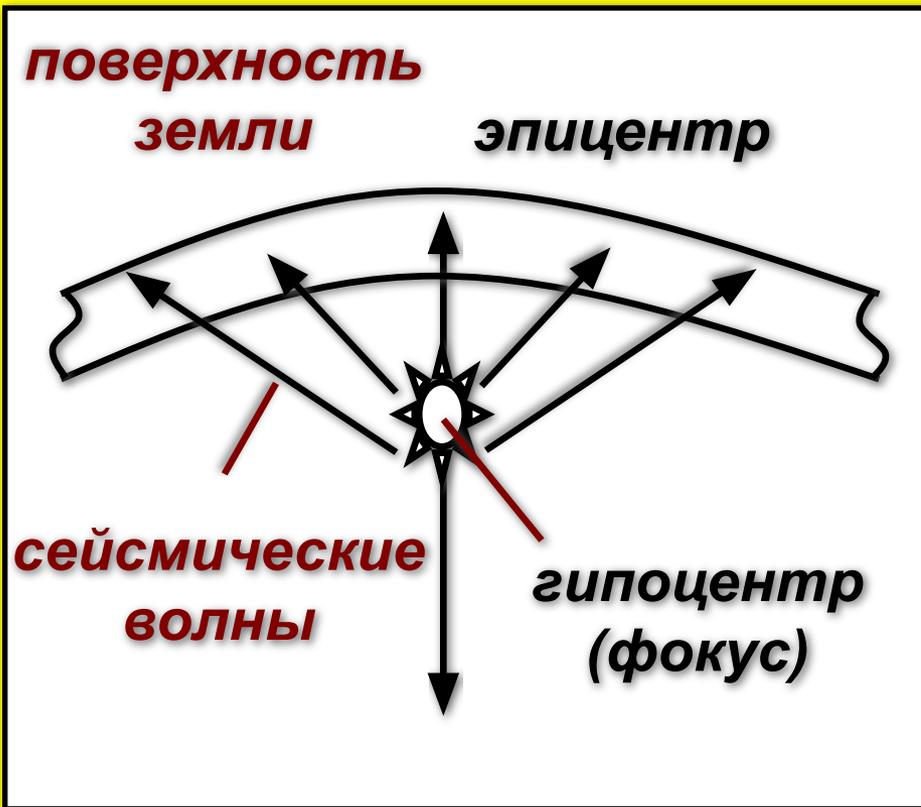
Продольные сейсмические волны имеют большую скорость (6-8 км/с) и чувствуются в первую очередь на поверхности Земли.

Поперечные волны осуществляют колебания перпендикулярные продольным и имеют скорость в 2-3 раза меньшую.

Продольные и поперечные волны определяют разрушающее действие на средних расстояниях от эпицентра землетрясения.

Поверхностные волны определяют разрушающее действие землетрясения в дальней зоне от эпицентра (их скорость 3,2-4,4 км/с).

Некоторый объем в толще Земли, в пределах которого непосредственно происходит высвобождение энергии, называется очагом землетрясения.



Центр очага землетрясения – условная точка, которая называется гипоцентром, или фокусом. Проекция гипоцентра на поверхность Земли называется эпицентром.

Основные характеристики землетрясения

Магнитуда (M) – мощность землетрясения, выраженная I_d максимальной амплитуды смещения почвы в мкм на расстоянии 100 км от эпицентра.

Измеряется в условных единицах по шкале Ч. Рихтера

Магнитуда по шкале Рихтера	Название землетрясения
от 0 до 4,3	легкое
от 4,4 до 4,8	умеренное
от 4,9 до 6,2	среднее
от 6,3 до 7,3	сильное
от 7,4 до 8,9	катастрофическое

Основные характеристики землетрясения

Энергия (E), которая выделяется при землетрясении, Дж:

$$E = 10^{(5,24+1,44M)}$$

M – магнитуда землетрясения;

Основные характеристики землетрясения

Интенсивность (J) – качественный показатель последствий землетрясения в определенном месте, который характеризует, прежде всего, размер убытка, количество жертв и восприятие людьми воздействия землетрясения.

$$J = B \cdot M - C \cdot \lg \sqrt{D^2 + H^2} + E$$

M – магнитуда землетрясения;

D – эпицентральное расстояние, км;

H – глубина очага, км;

B, C, E – региональные константы.

Шкала интенсивности землетрясений Медведева — Шпонхойера — Карника (MSK-64)

Баллы	Название землетрясения	Характеристика
I	Незаметное	Фиксируется только сейсмическими приборами
III	Слабое	Ощущается лишь небольшой частью населения
VI	Сильное	Ощущается всеми. Картины падают со стен. Откалываются куски штукатурки, лёгкое повреждение зданий
IX	Опустошительное	Сильное повреждение и разрушение каменных домов
XII	Сильная катастрофа	Изменения в почве достигают огромных размеров. Многочисленные трещины, обвалы, оползни. Ни одно сооружение не выдерживает.

Основные характеристики землетрясения

Фазы проявления последствий землетрясения

Первая фаза – время прихода продольных волн, когда чувствуются толчки и здания получают незначительные повреждения

$$t_{I\phi} = \frac{\sqrt{D^2 + H^2}}{V_n}$$

D – эпицентральное расстояние, км;

H – глубина очага, км;

V_n – скорость продольных волн, $V_n = 6,1$ км/с.

Фазы проявления последствий землетрясения

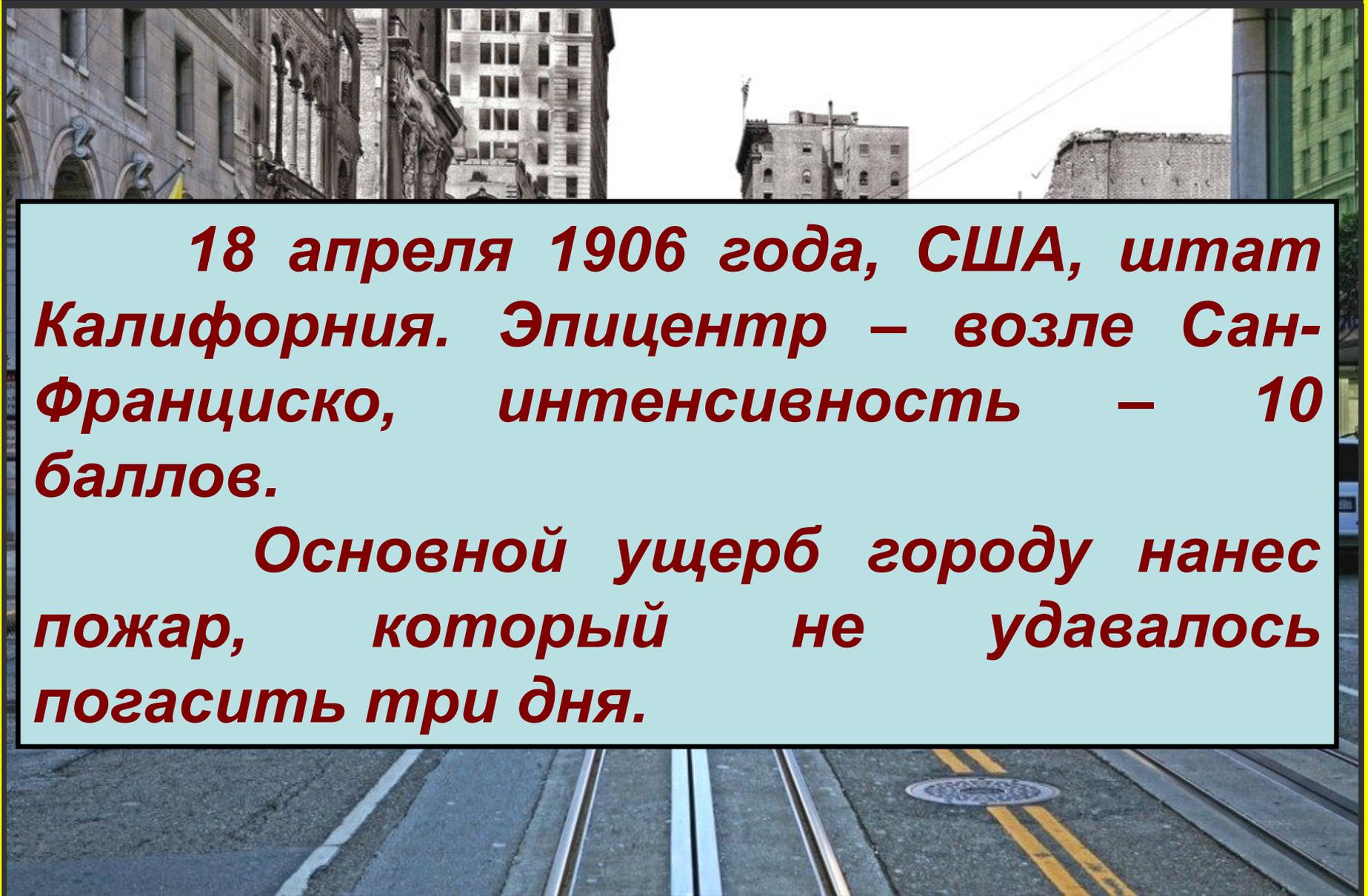
Вторая фаза – время прихода поверхностных сейсмических волн (главная фаза, т.к. определяет степень разрушения объекта)

$$t_{I\phi} = \frac{D}{V_n} + \frac{H}{V_{по}}$$

в

$V_{пов}$ – скорость поверхностных волн, км/с.

Сильнейшие землетрясения за последние 100 лет



18 апреля 1906 года, США, штат Калифорния. Эпицентр – возле Сан-Франциско, интенсивность – 10 баллов.

Основной ущерб городу нанес пожар, который не удавалось погасить три дня.

Сильнейшие землетрясения за последние 100 лет



Сильнейшие землетрясения за последние 100 лет



Действия непосредственно во время землетрясения

1. С началом землетрясения люди, которые находятся в зданиях, должны срочно отключить свет, газ, воду, оставить помещение и выйти на открытое место (за 25 – 30 с).

2. Если покинуть здание не представляется возможным, необходимо стать в дверном проеме, или в проемах капитальных внутренних стен.

3. После прекращения подземных толчков покинуть помещение (не пользоваться лифтом).

4. Принять участие в работе служб по спасению людей.

Основными мероприятиями по предотвращению оползней являются:

- отвод поверхностных вод;**
- уменьшение нагрузки на склоны;**
- фиксация склона с помощью свай и строительства подпорных стенок.**

В опасных местах предполагается система наблюдения и оповещения населения, а также действия соответствующих служб по организации аварийно-спасательных работ.







Обвал – отрыв и катастрофическое падение масс горных пород вниз со склонов гор под действием силы притяжения, их перебрасывание, дробление и скатывание на крутых и обрывистых склонах.

Обвалы возникают на склонах речных берегов и долин, в горах, на берегах морей.

Причиной образования обвалов являются нарушения равновесия между сдвигающей силой тяжести и удерживающими силами.

Они вызываются:

- увеличением крутизны склона в результате подмыва водой;
- ослаблением прочности пород при выветривании или переувлажнении осадками и подземными водами;
- влиянием сейсмических толчков;
- строительной и хозяйственной деятельностью.

Следствиями обвалов являются разрушения зданий и сооружений, укрытие массами горных пород населенных пунктов, с/х и лесных угодий, перекрытие путепроводов и рек, изменение ландшафта, гибель людей и животных.

Для защиты от обвалов строят туннели и плотины.

Основным условием предупреждения этого опасного геологического явления на сегодняшний день остается сохранение равновесия природных условий, сложившихся в обвалоопасных районах за долгие годы. Важную роль в предупреждении обвалов играют системы наблюдения и прогнозирования.





Карст – это совокупность процессов и явлений, связанных с действием воды и выраженных в растворении горных пород и образовании в них пустот, а также своеобразных форм рельефа, возникающих на местностях, сложенных сравнительно легко растворимыми в воде горными породами – гипсом, известняками, мраморами, доломитами и каменной солью.

Для развития карстового процесса необходимы следующие условия:

- наличие ровной или слабо наклонной поверхности, чтобы вода могла застаиваться и просачиваться вглубь по трещинам;**
- уровень подземных вод должен быть низким, чтобы имелось достаточное пространство для вертикального движения подземных вод;**
- минерализация воды, входящей в грунт, должна быть меньше растворимости породы.**

Карст усложняет промышленное, жилищное и транспортное строительство, сооружение ГЭС, водохранилищ и др.

Почвы с карстовыми явлениями ненадежны для любого вида инженерных сооружений, усложняют добычу полезных ископаемых, залегающих ниже или на уровне карстующихся пород и земледелие, потому что не только высушивают почву, но и портят поля провалами и воронками. Под влиянием карста происходит много удивительных явлений: буквально пропадают реки, ручьи, озера (проваливаются под землю); некоторые реки внезапно «выныривают» на поверхность.





Слово «Вулкан» берет начало от имени римского бога огня Вулкана. В античные времена вулканы называли его кузнецами.

Вулканы представляют собой геологические образования, которые возникают над каналами и трещинами в земной коре, по которым извергается на земную поверхность магма.

Магма (от греч. *магма* – густая мазь) – это расплавленная масса преимущественно силикатного состава, которая образовывается в глубинных зонах Земли. Достигая земной поверхности, магма выливается в виде лавы.

Лава – продукт вулканической деятельности, который состоит в основном из соединений металлов. Лава отличается от магмы отсутствием газов, которые выветриваются во время извержения. Средняя температура лавы составляет приблизительно **1000** градусов. Скорость движения лавового потока может превышать **30 км/ч**. Остывая, лавовый поток покрывается корочкой, однако же его внутренняя часть может оставаться горячей.

Самую большую опасность вулканов представляют:

- раскаленные лавовые потоки, вызывающие крупномасштабные пожары;**
- тучи пепла и газа;**
- взрывная волна и разброс обломков;**
- водные и грязекаменные потоки;**
- резкие колебания климата, обусловленные загрязнением атмосферы вулканическими газами и аэрозолями.**

Взрывы вулканов могут инициировать оползни, обвалы, лавины, а на морях и океанах – цунами.

Взрывы вулканов часто становятся причиной гибели людей и животных, разрушения зданий и сооружений.

Раскаленная лава разрушает все, что находится на ее пути, а последствия ее действия ликвидируются очень долго. Земля теряет плодородие на несколько веков, потому что верхний слой полностью теряет полезные свойства. Пепел приводит к гибели животных, скапливаясь в их дыхательных путях.

Для предотвращения негативного воздействия потока лавы используется метод отвода его в сторону от населенных пунктов путем создания искусственного русла. Также возможно строительство дамб, охлаждение лавовых потоков водой. В местах выпадения продуктов извержения сооружают разные навесы и безопасные хранилища.

Наиболее эффективным способом спасения людей при извержении вулканов является эвакуация.



3. Биологические опасности. Поражающие факторы биологического характера.

Биологическими (от греч. *bios* – жизнь) называются опасности, которые происходят от живых организмов.

Все объекты живого мира можно условно разделить на несколько групп, а именно: **микроорганизмы, грибки, растения, животные и люди.**

Носителями биологических опасностей являются все среды жизни (воздух, вода, почва), растительный и животный мир, сами люди, **искусственный мир, созданный человеком, и другие объекты.**



Эпидемия – широкое распространение инфекционного заболевания (чумы, оспы, тифа, холеры, дифтерии, скарлатины, кори, гриппа и др).

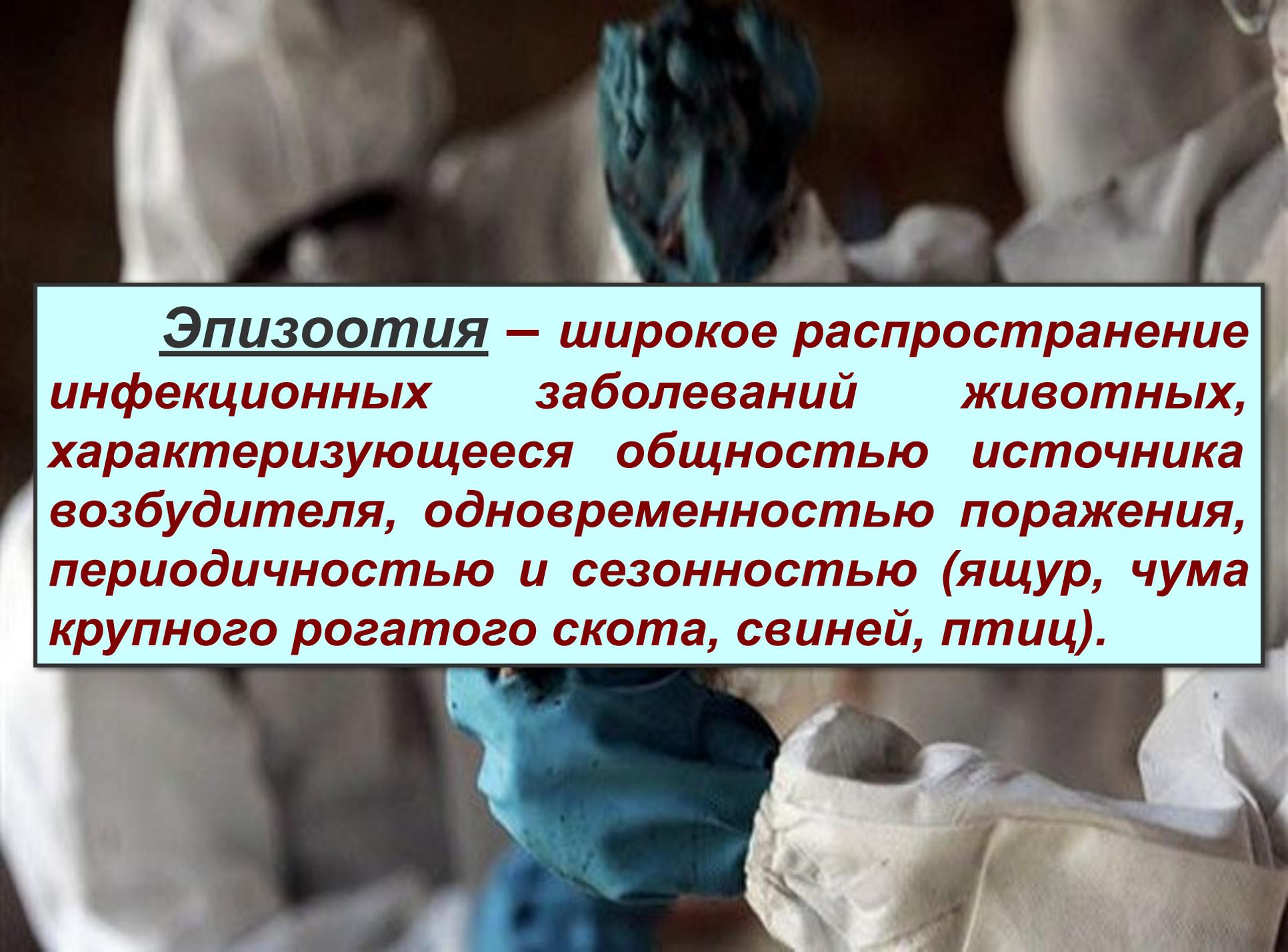
Пандемия – это эпидемия, характеризующаяся распространением инфекционного заболевания на территории всей страны, территории сопредельных государств, а иногда и многих стран мира (например холера, грипп, СПИД).

Самые крупные эпидемии в истории:

«Юстинианова чума» (541-750), возникшая в Восточной Римской империи и охватившая весь Ближний Восток. От этой эпидемии погибло свыше 20 млн. человек.

«Черная смерть» – эпидемия бубонной чумы, прокатившаяся по средневековой Европе в XIV столетии. Унесла жизни 50 млн. человек.

«Испанский грипп» («испанка») – в результате этой эпидемии после Первой мировой войны погибло более 40 млн. человек



Эпизоотия – широкое распространение инфекционных заболеваний животных, характеризующееся общностью источника возбудителя, одновременностью поражения, периодичностью и сезонностью (ящур, чума крупного рогатого скота, свиней, птиц).



Эпифитотия – распространение инфекционных заболеваний растений на значительных территориях на протяжении определенного времени (фитофтороз картофеля, желтая ржавчина пшеницы).

