

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая
Григорьевича Столетовых»**
(ВлГУ)

Институт машиностроения и автомобильного транспорта

Кафедра автотранспортной и техносферной безопасности

Составитель Баландин В.М.

Методические указания к практическим занятиям
по дисциплине
«Опасные природные процессы»

для студентов ВлГУ, обучающихся по направлениям 20.03.01 Техносферная безопасность
(шифр направления, название)

Владимир – 2016 г.

Практическое занятие

ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ «ОПАСНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ»

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ. *Опасные природные процессы, чрезвычайная ситуация, природная катастрофа, окружающая среда, опасные природные явления, поражающие факторы.*

ЗАДАНИЯ

1. Приведите правильные определения:

1. Цель изучения дисциплины:

2. Задачи дисциплины:

Диагностические:

Прогнозные:

Управленческие:

3. Предмет изучения дисциплины:

4. Природный процесс – это

5. Природное явление – это

6. Стихийное явление – это

7. Опасные природные процессы (явления) – это

8. Стихийное бедствие – это

2. Дополните предложение. Стихия в древнегреческой философии означает каждый из 4 элементов природы

-

-

-

-

, лежащих в основе всех вещей.

Это полностью соответствует современному пониманию 4 состояний материи:

-

-

-

-

3. Ответьте на вопрос. Каким общим закономерностям подчиняются стихийные

бедствия (СБ)?

1.

2.

3.

4.

5.

4. Составьте таблицу природных катастроф в мире на рубеже XXI века по мере убывания числа событий, используя диаграмму (рис.1)

Таблица 1 Виды природных катастроф в мире на рубеже XXI века

№	Вид процесса	Процент от общего числа	Распространение по земному шару



Рис.1. Природные катастрофы в мире на рубеже XXI века (Осипов, 2001)

5. **Дополните предложение:** По классификации Всемирного банка, все страны по значению удельного ВВП (на душу населения) делят на 3 группы страны:

-
-
-

6. **Ответьте на вопрос:** Каковы причины роста масштабов природных катастроф? Обоснуйте каждую причину.

1.

2.

3.

7. **Дополните предложение: Тяжесть чрезвычайной ситуации напрямую зависит от**

8. **Какие общие закономерности присущи для природных бедствий?**

9. Каковы причины роста масштабов природных катастроф в мире?

10. Какие виды природных ЧС распространены во Владимирском регионе?

11. Какова связь между стихийными бедствиями, техногенными и экологическими катастрофами? Примеры.

12. Где и когда проводились международные конференции по проблемам уменьшения опасных стихийных бедствий?

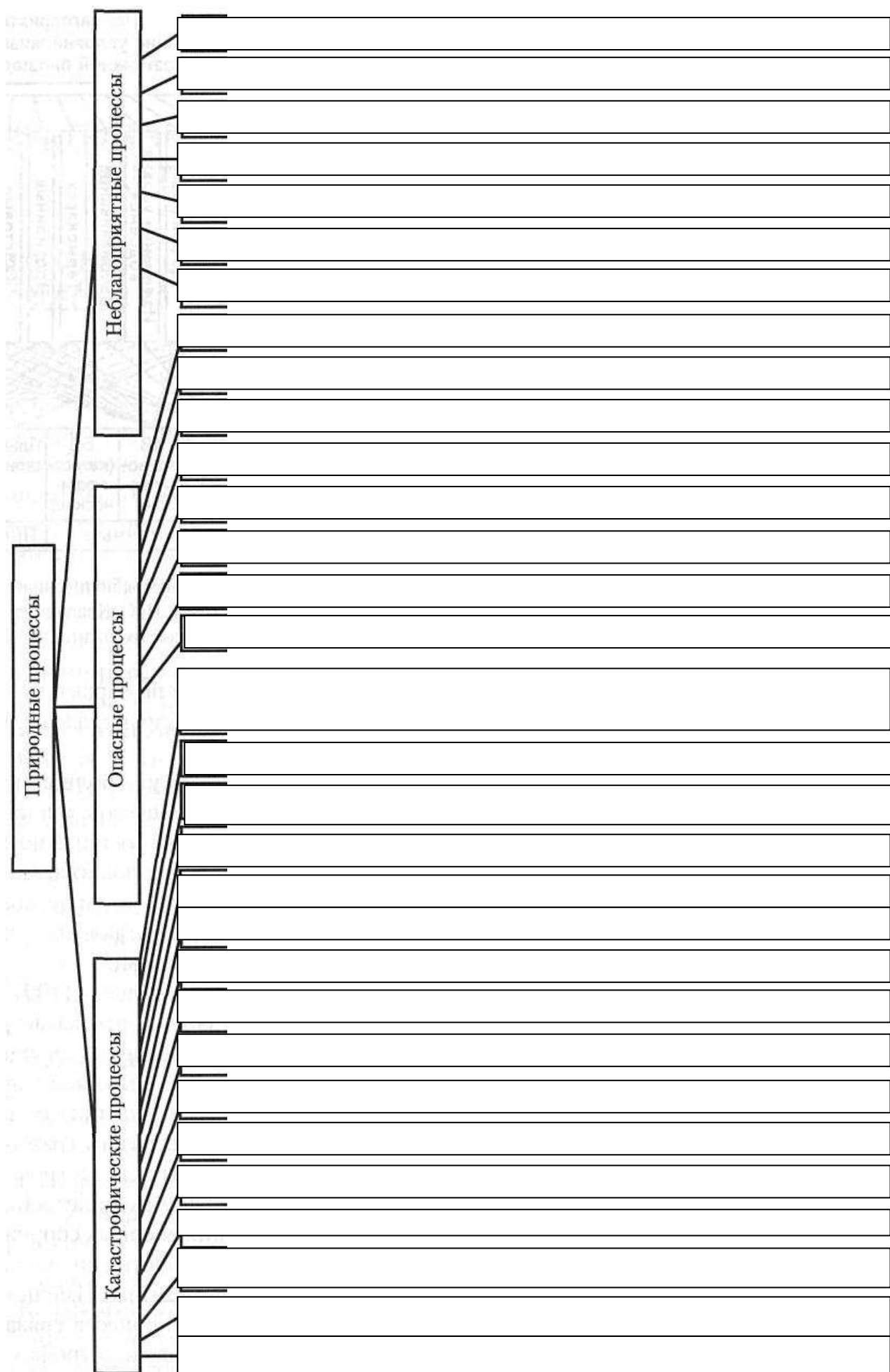
13. Какие факторы положены в основу оценки последствий стихийных бедствий?

14. Какова динамика роста числа «существенных катастроф» в мире за последние десятилетия?

15. Как можно и нужно решать проблему борьбы со стихийными бедствиями?

16. Дополните систематику на Рис 2

Рис. 2. Систематика природных процессов по характеру воздействия на человека и экосистемы



6. *Чем отличается новолуние от полнолуния и почему так происходит?*
7. *Укажите влияние Луны на Землю.*
8. *Чем обусловлено расслоение Земли и других планет на слои?*
9. *Почему взаимодействие космоса и Земли является основным источником опасных природных процессов?*
10. *Какие опасные природные процессы подчиняются географической зональности в России?*
11. *Заполните таблицу 2.*

Таблица 2 Основные свойства Солнечной системы

12. Дайте названия планетам Солнечной системы (рис. 4).



Рис. 4. Планеты Солнечной системы

13. Дополните предложение:

- а) температура на поверхности слоя яркого свечения Солнца равна..... °С,
- б) химический состав вещества на Солнце: _____,
- в) источник энергии Солнца:

14. Используя соотношение материков и гидросферы в виде «континентальной звезды» (рис. 5) ответьте на следующие вопросы.

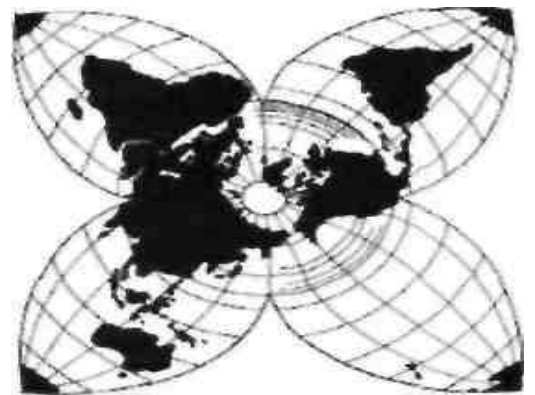


Рис 5. Соотношение материков и гидросферы в виде «континентальной звезды»

- а) Сколько составляет соотношение поверхности материков от всей поверхности Земли (..... %) и поверхность океанов (....%).
- б) Чему равна высота низменности (...м), плоскогорья (...м) и горных хребтов (.....м).
- в) Где в геоморфологическом отношении находится Владимирская область?
- г) Чему равна абсолютная отметка уровня воды р. Клязьма?.....м.

15. *Ответьте на вопрос* Чем отличается астероид от кометы?

16. *Заполните таблицу 5.* Что вы знаете о Луне – единственном естественном спутнике Земли?

Таблица 5

	<i>Вопрос</i>	<i>Краткий ответ</i>
1.	Как образовалась Луна?	
2.	В каком году впервые советский спутник сфотографировал «обратную» сторону Луны?	
3.	Во сколько раз лунное притяжение слабее земного?	
4.	Есть ли на Луне атмосфера?	
5.	Чему равна температура днём?	
6.	Чему равна температура ночью?	
7.	Расстояние от Земли?	
8.	Продолжительность суток?	
9.	Чему равна масса Луны	1,2 % массы Земли – это
10.	Почему светится Луна?	
11.	Какую сторону Луны освещает Солнце в новолуние?	
12.	Какую сторону Луны освещает Солнце в полнолуние?	
13.	Есть ли у Луны магнитное поле?	
14.	Как определить растущий «молодой» месяц?	

15.	Сколько железа в лунных породах?	
16.	Как называется рыхлый лунный грунт на поверхности, его мощность?	
17.	Имеет ли Земля с Луной один и тот же возраст?	
18.	Есть ли вода на Луне и в каком состоянии?	
19.	«Эффект кольца с бриллиантом». Это какое затмение?	

17. **Ответьте на вопрос.** На сколько времени запаздывают магнитные возмущения от Солнца до Земли? Почему?

18. **Дополните предложение.** Взаимодействие системы «космос – оболочки Земли (магнитосфера, атмосфера, гидросфера, литосфера, биосфера)» приводит:

а) в атмосфере;

б) в литосфере;

в) в животном мире;

19. **Ответьте на вопрос.** В чём выражается взаимодействие Земли и Луны?

а) ;

б) ;

в)

20. Используя карту ранжирования территории России по федеральным округам, отметьте номерами 9 округов (девятый дорисуйте самостоятельно), а для Центрального федерального округа напишите основные специфических ОПП. Заполните полностью таблицу.



	Название округа	Площадь (км ²)	Население	Субъектов РФ	Административный центр
1	<u>Центральный федеральный округ</u>		37 121 812	18	
2	<u>Южный федеральный округ</u>	416,840	14 686 261		
3	<u>Северо-Западный федеральный округ</u>	1,677,900	13 462 259		
4	<u>Дальневосточный федеральный округ</u>	6,215,900		9	
5	<u>Сибирский федеральный округ</u>	5,114,800		12	
6	<u>Уральский федеральный округ</u>		12 254 976	6	
7	<u>Приволжский федеральный округ</u>	1,038,000		14	
8	<u>Северо-Кавказский федеральный округ</u>		8 215 263	7	
9					

Практическое занятие
СТРОЕНИЕ И ДИНАМИКА ЛИТОСФЕРЫ ЗЕМЛИ

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ. Солнечная система, земная кора, мантия, астеносфера, осадочные, магматические, метаморфические горные породы, магнитосфера, гидросфера, литосфера, биосфера, географическая зональность.

ЗАДАНИЯ

1. Заполните таблицу 1 – сравнительная характеристика сфер литосферы, используя содержание рис. 1 и 2 – внутреннее строение Земли и разрез земной коры (литосферы).

Таблица 1

Сравнительная характеристика сфер литосферы

<i>Название сфер</i>	<i>Мощность, км</i>	<i>Состав (горные породы)</i>	<i>Состояние</i>

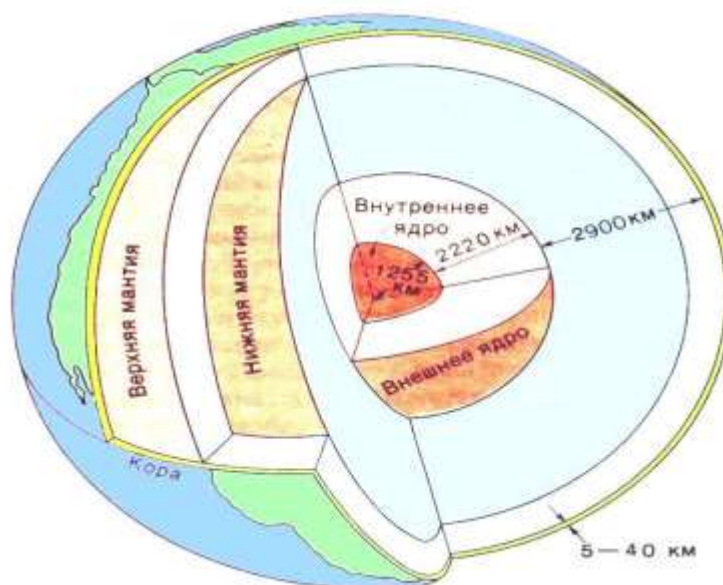


Рис. 1. Внутреннее строение Земли

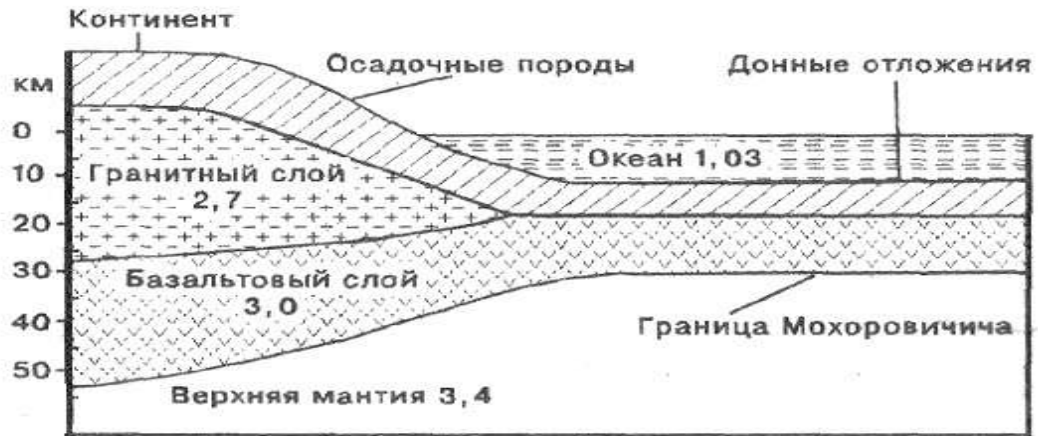


Рис. 2. Разрез земной коры (литосферы)

2. Дайте определение, что такое Тектонические движения –

3. Перечислите основные типы тектонических движений:

4. Перечислите литосферные плиты в современной структуре Земли:

5. В каких поясах наблюдается наибольшее число землетрясений

6. Применение какого метода позволяет резко снизить аварийность при эксплуатации нефтегазопроводов, сооружений в сейсмически опасных регионах планеты?

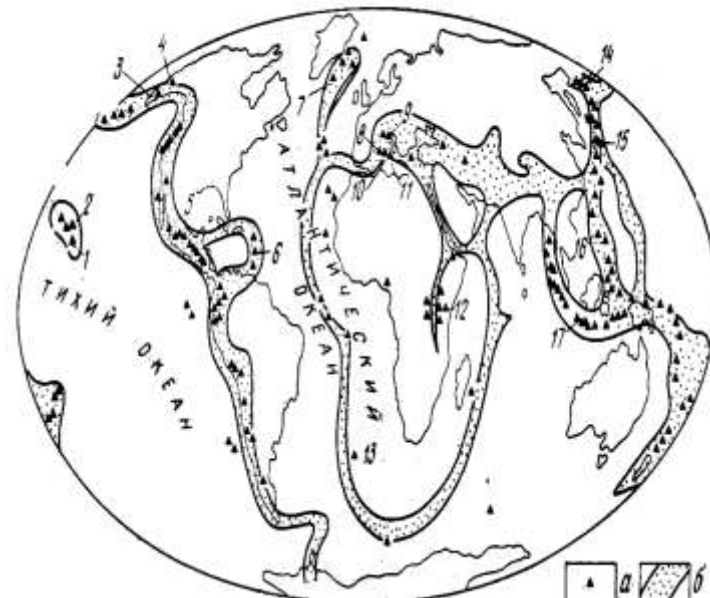


Рис. 3. Схема размещения областей активной тектонической и вулканической деятельности: а – действующие вулканы; б – основные области землетрясений

7. Ответьте на вопрос. К какой области по тектонической напряжённости относится Восточно-европейская плита?

8. В каких опасных эндогенных процессах проявляется динамика литосферных плит?

9. Из каких этапов состоит геологическая деятельность поверхностных текучих вод?

10. Как называется наука, изучающая рельеф?

11. Перечислите основные режимы рек.

- 1.
- 2.
- 3.

12. Реки Владимирщины – Нерль, Клязьма, Ока – относятся к рекам с (указать режим питания)

13. Ответьте на вопрос: Как называется материал, который переносится реками и затем откладывается?

14. Определите типы речных русел и возраст реки (рис. 4).

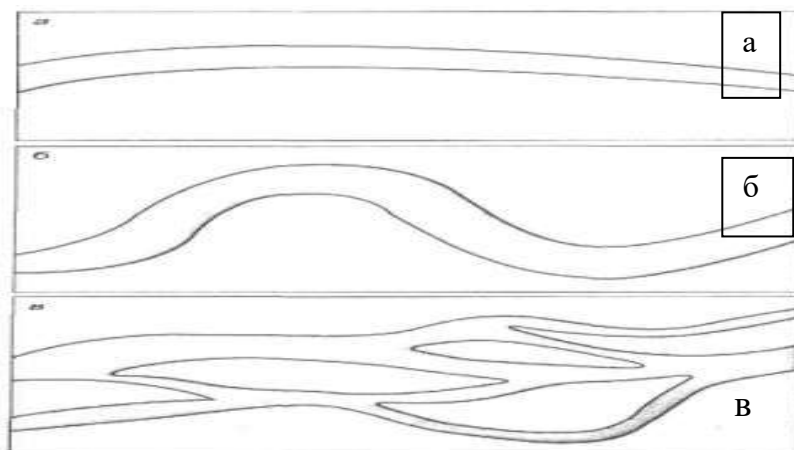


Рис. 4. Основные типы речных русел:

- а – _____ ;
б – _____ ;
в – _____ ;

15. Перечислите три способа переноса реками продуктов разрушения пород.

16. Перечислите основные отличия друг от друга следующих участков реки: плес, перекат, отмель, пойма

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ.
СТРОЕНИЕ И ДИНАМИКА ГИДРОСФЕРЫ ЗЕМЛИ

1. Приведите определение гидросферы.

2. Из каких видов водных ресурсов состоит гидросфера?

3. Ответьте на вопрос. Каков объем пресной воды во всем объеме гидросферы?

4. Опишите очертания верхней и нижней границы гидросферы.

5. Какими тремя факторами определяется единство гидросферы?

6. Опишите особое строение молекулы воды.

7. Как ведет себя вода при замерзании? Какие структуры воды Вам известны?

8. За счет каких воздействий происходит движение воды с точки зрения геологического круговорота влаги?

9. Дополните предложение. Физической причиной круговорота воды на Земле служат _____ и _____.

10. Опишите океанический и материковый циклы круговорота воды и их взаимосвязь.

11. Как влияет на климат теплые и холодные течения в Мировом океане

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ
СТРОЕНИЕ И ДИНАМИКА АТМОСФЕРЫ ЗЕМЛИ

1. Дайте определение атмосферы.

2. Напишите состав воздуха. Чем обусловлен относительно постоянный состав воздуха?

3. Заполните таблицу «Глобальные экологические проблемы, связанные с загрязнением атмосферы»

Название проблем	Сущность проблем	Экологические последствия
1. Парниковый эффект		
2. Озоновые дыры		
3. Кислотные дожди		

4. Ответьте на вопрос: В чем причина голубого цвета неба?

5. Какие функции выполняет атмосфера на планете Земля?

6. Дайте характеристику концентрическим сферам в атмосфере.

7. Заполните таблицу «Характеристика сфер по распределению температуры в атмосфере по высоте»

тропосфера	стратосфера	мезосфера	термосфера

8. В чем опасность магнитных бурь для энергоснабжающего оборудования?

9. Дополните предложение. В формировании климата определяющую роль играют три основных цикла атмосферных процессов:

а) _____,

б) _____,

в) _____

10. Ответьте на вопрос. Какой тип климата на территории Владимирской области (г. Владимире)?

11. Перечислите основные факторы от которых зависит распределение температуры по планете.

12. Охарактеризуйте такой элемент циркуляции атмосферы как циклон.

13. Опишите процессы, протекающие в антициклоне.

14. Напишите определение погоды и ее основные показатели.

15. Что такое «местная атмосферная циркуляция»?

5. Заполните таблицу 1 «Классификация по масштабам распространения ЧС»

<i>Границы распространения</i>	<i>Количество людей, пострадавших в ЧС</i>	<i>Размер ущерба</i>	<i>Силы, осуществляемые ликвидацию ЧС</i>
Локальные			
Муниципальные (местные),			
Межмуниципальные (территориальные),			
Региональные			
Межрегиональные			

Федеральные			
-------------	--	--	--

6. Заполните таблицу 2 – Поражающие факторы источников природных чрезвычайных ситуаций, характер их действий и проявлений

Таблица 2

Поражающие факторы источников природных чрезвычайных ситуаций, характер их действий и проявлений

Источник природной ЧС	Наименование поражающего фактора природной ЧС	Характер действия, проявления поражающего фактора источника природной ЧС
1. Опасные геологические процессы (эндогенные)		
Землетрясение	Сейсмический	
	Физический	
Вулканическое извержение	Динамический	
	Тепловой (термический)	

Химический. (Теплофизический)	
Физический	

7. Постройте график людских потерь при землетрясении в мире в XX в., тыс. человек, используя табл. 3 и указав год и страну. Дайте название графику. Сделайте вывод.

Таблица 3

Крупнейшие землетрясения в мире и России с человеческими жертвами

Дата	Место	Число погибших	Магнитуда
1755, январь	Португалия (Лиссабон)	70 000	8,5
1939, 26.12	Турция	25 000	7,9
1940, 10.11	Карпаты, Румыния	1000	7,0
1943, 10.11	Тоттори, Япония	1 400	7,4
1948, 28.06	Фукусима, Япония	5 300	7,3
1948, 05.10	Ашхабад, Туркмения	110 000	7,3
1960, 22.05	Чили	10 000	8,9
1976, 28.06	Хэбэй, Китай	600 000	7
1988, 07.12	Спитак, Армения	25 000	6,8
1995, 25.05	Нефтегорск, Россия	1989	8,5
2001, январь	Гуджатар, Индия	20 000	7,7
2011, 11.03	Япония	30 000	8,5

8. Дополните предложение: Землетрясением называется

9. Укажите явление, которым обычно землетрясение не сопровождается:

- а) повышенная концентрация углекислого газа в воздухе;
- б) хаотическое поведение животных;
- в) выделение родона из земной коры;
- г) движение магмы в земной коре.

10. Проведите анализ рис.1 по выделению энергии при землетрясениях разной силы:

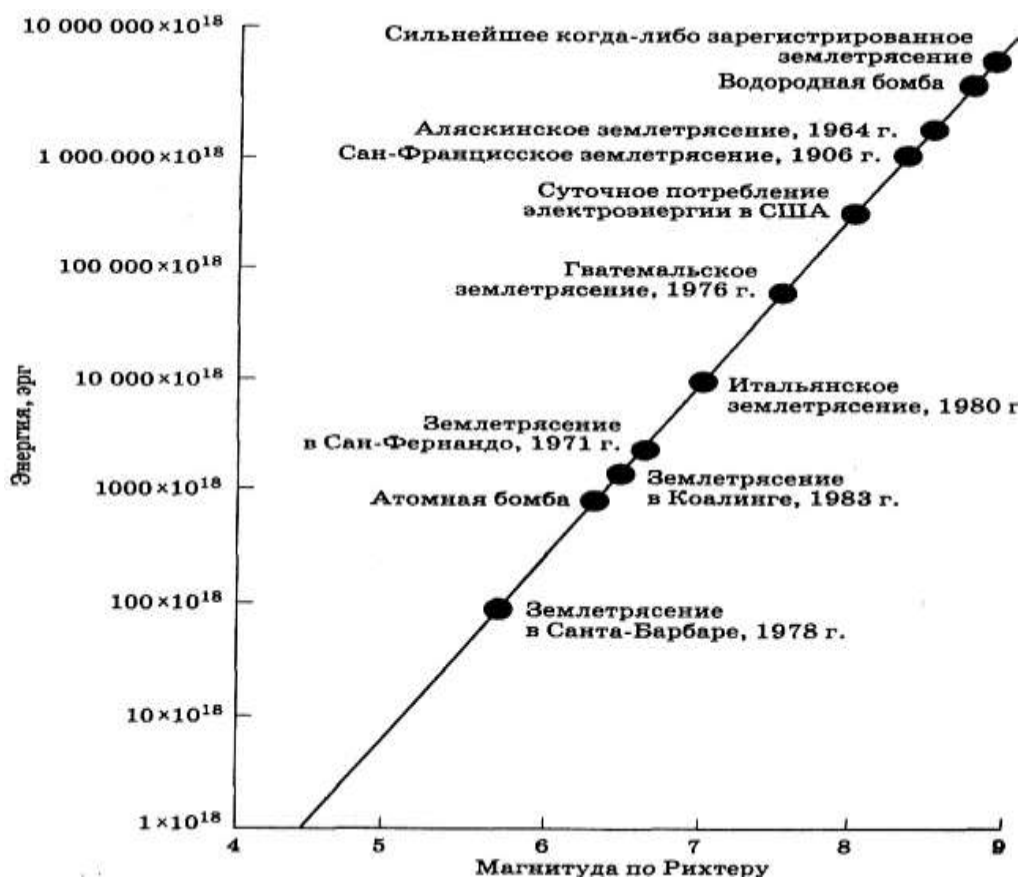


Рис. 1. Выделение энергии при землетрясениях разной силы

- а) какая энергия соответствует магнитуде 9 — _____;
- б) чему равна магнитуда Итальянского землетрясения 1980 г. — _____;
- в) укажите разницу энергии упругой деформации в горных породах землетрясений, соответствующую разнице энергий водородной и атомной бомбы

- г) какая зависимость между энергией упругих деформаций и магнитудой. _____

11. Заполните 12-балльную шкалу интенсивности (MSK-64) в таблице

I – III	
IV – V	
VI – VII	
VIII	
IX	
X	
XI	
XII	

12. Напишите определение магнитуды

13. Дополните предложение: Верхней границей шкалы магнитуд принято считать значение $M = \underline{\hspace{2cm}}$. Ему соответствует энергия толчка $E = \underline{\hspace{2cm}}$ Дж. Увеличению энергии толчка землетрясения примерно 30 раз соответствует увеличению магнитуды толчка на $\underline{\hspace{2cm}}$ единицу.

14. Дополните предложение: Сила землетрясения $\underline{\hspace{2cm}}$ пропорциональна интенсивности колебаний в гипоцентре, и $\underline{\hspace{2cm}}$ пропорциональна $\underline{\hspace{2cm}}$ от центра землетрясения.

15. Напишите как сила землетрясений зависит от плотности пород, через которые проходит сейсмическая волна.

16. Напишите три фактора обеспечивающие выживание в зоне стихийного бедствия.

17. Составьте таблицу организации мероприятий при защите от землетрясения

Предупредительные мероприятия	Профилактические мероприятия	Действия в чрезвычайных ситуациях

18. Опишите действия на этапе поисково-спасательных работ в ходе ликвидации землетрясения.

19. Приведите определение вулканизма.

20. Дайте названия основным частям в строении вулкана (рис. 2).

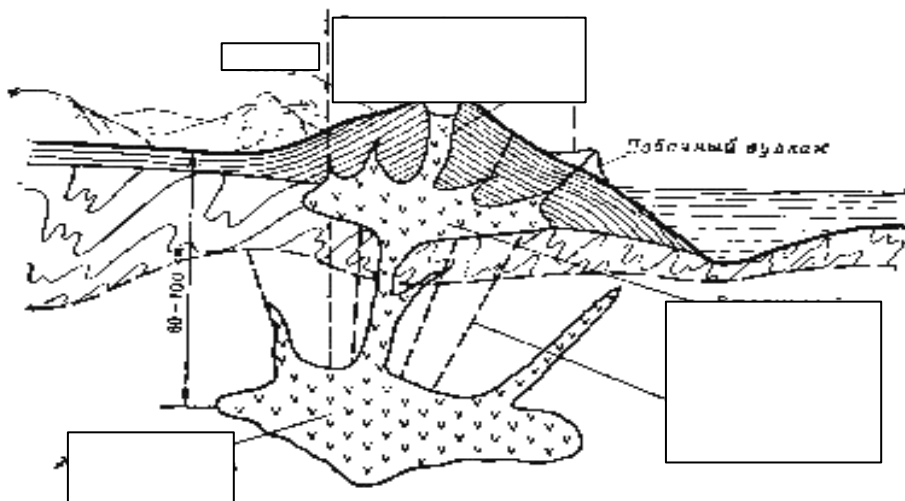


Рис. 2. Схема строения вулкана

21. Ответьте на вопрос. Что же собой представляют продукты извержений вулканов?

Вулканические газы

Лавы

Твердые продукты

22. Ответьте на вопрос. Какие вы знаете рекомендации по защите при извержении вулканов?

Как подготовиться к извержению вулкана?	Как действовать во время извержения вулкана?	Как действовать после извержения вулкана?

6. Определите поражающие факторы источников природных чрезвычайных ситуаций (оползни, сели, лавины), характер их действий и проявлений в таблице 1.

Таблица 1

Поражающие факторы природной чрезвычайной ситуации

<i>Источник природной ЧС</i>	<i>Наименование поражающего фактора природной ЧС</i>	<i>Характер действия, проявления поражающего фактора источника природной ЧС</i>
Опасные геологические процессы		
Оползень		
Обвал		
Сель		
Лавина снежная		

7. Заполните таблицу 2, характеризуя следующие экзогенные природные опасности.

Таблица 2

Характеристика экзогенных природных опасностях и способы защиты от них

<i>Природная опасность</i>	<i>Определение</i>	<i>Предшественники</i>	<i>Способы защиты</i>
Оползень			
Обвал			
Сель			
Снежная лавина			

8. Перечислите пять причин образования оползней:

9. Ответьте на вопрос: Что такое коэффициент устойчивости склона?

10. Дайте правильно названия частям строения оползня (рис. 1).

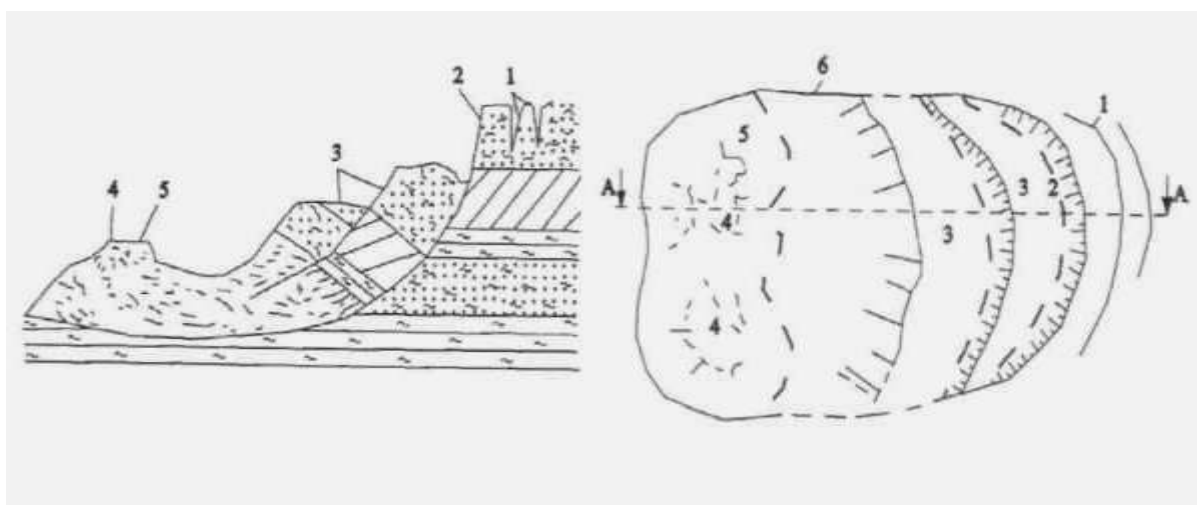


Рис. 1. Схема строения оползня

- 1 – _____ отрыва,
2 – _____ срыва оползневого тела, далее – плоскость _____,
3 – _____ оползней,
4 и 5 – оползневые _____,
6 – контур _____ тела.

11. Перечислите основные природные причины формирования селевых потоков:

а)

б)

в)

г)

12. Составьте таблицу противооползневых мероприятий (табл. 3).

Таблица 3

Меры предупреждения и защиты от оползней

Охранно- ограничительные меры	Меры предупреждения и защиты

13. Укажите природные причины формирования снежных лавин

14. Ответьте на тест, выделив правильные ответы. Если вас накрыла снежная лавина, вы:

а) будете звать на помощь;

б) создадите вокруг себя воздушную камеру, утрамбовав снег;

в) закроете нос и рот руками;

г) быстрыми движениями попытаетесь выбраться.

15. Определите последовательность действий в ЧС.

Действие	Оползень	Сель	Снежная лавина
Подготовительный этап			
Действия при смещении оползня или селя			
Действия после смещения оползня или селя			

Практическое занятие
ОПАСНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ В АТМОСФЕРЕ

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ. Ураганы, тайфуны, бури, смерчи, торнадо, грозы, градобитие, атмосфера, воздушная циркуляция, циклоны, антициклоны

ЗАДАНИЯ

1. Укажите поражающие факторы источников природных ЧС метеорологических явлений, характер их действий и проявлений согласно классификации (табл.1).

Таблица 1

Поражающие факторы источников природных ЧС метеорологических явлений

<i>Источник природной ЧС</i>	<i>Наименование поражающего фактора природной ЧС</i>	<i>Характер действия, проявления поражающего фактора источника природной ЧС</i>
1. Опасные метеорологические явления и процессы		
1. Сильный ветер. 1.2 Шторм. 1.3 Шквал. 1.4 Ураган		
2. Смерч. 2.1 Вихрь		
3. Пыльная буря		
4. Сильные осадки		
.4.1. Продолжительный дождь		
4.2. Сильный снегопад		
4.3. Сильная метель		
4.4. Гололед		
5. Туман		

6. Заморозок		
7. Засуха		
8. Гроза		

2. Заполните (табл.2) метеорологические процессы на территории России.

Таблица 2

Метеорологические процессы на территории России

Природная опасность	Параметры ЧС	Последствия проявления	Время и частота проявления
Ураганы, смерчи, шквальные ветры			
Грозы, ливни			
Сильные снегопады, метели, снежные бури			
Гололёд, изморозь, обледенение, градобитие			
Резкое похолодание в период вегетации растений			

3. Определите, где находится циклон на рисунке и дайте его характеристику. Чем циклон отличается от антициклона?



4. *Напишите определение урагана, его классификацию.*

5. *Выберите 2 правильных ответа. Наиболее вероятные места возникновения ураганов – это:*

- а) город;
- б) лес;
- в) пустыня;
- г) зона с влажным климатом;
- д) зона с сухим климатом.

6. Опишите причины зарождения урагана (рис. 1).

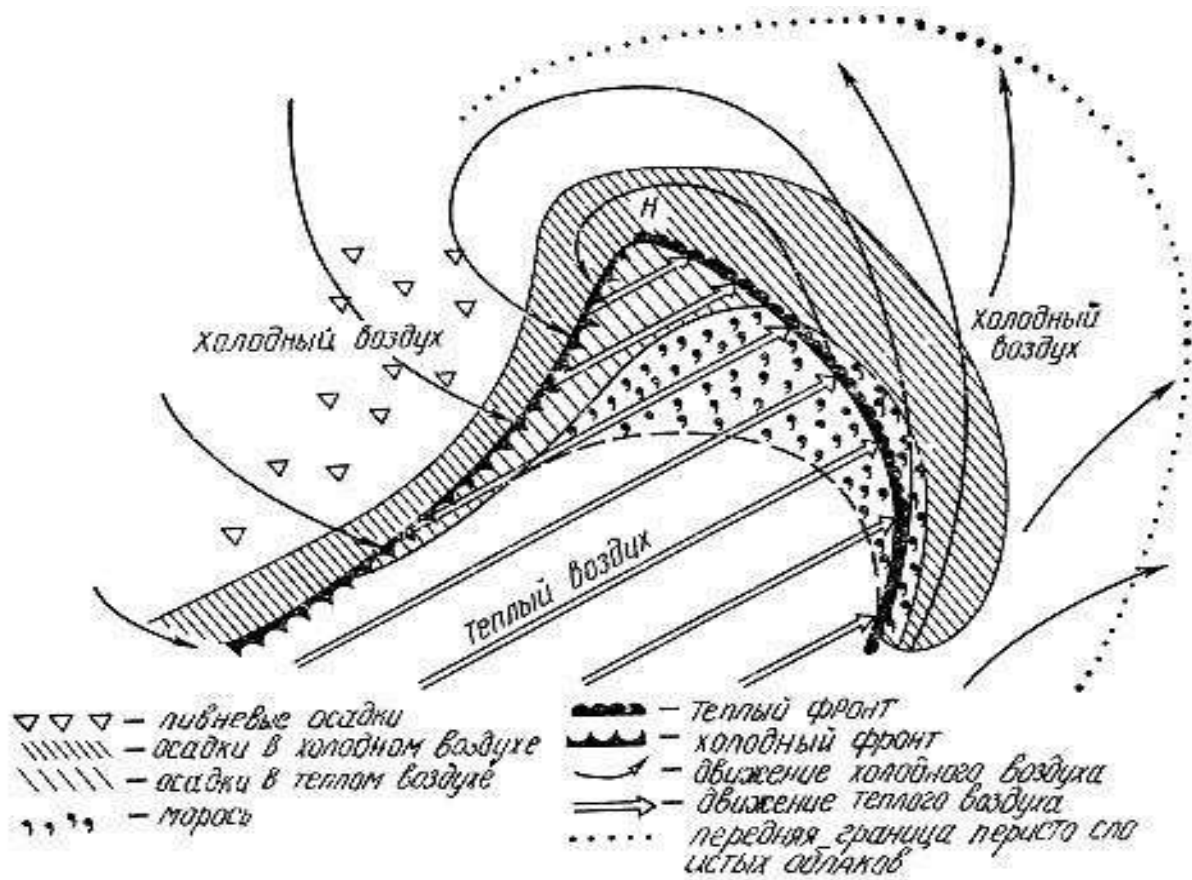


Рис.1. Схема зарождения урагана

7. Опишите места зарождения циклонов на планете Земля используя рис.2. Где больше всего возникает ураганов?

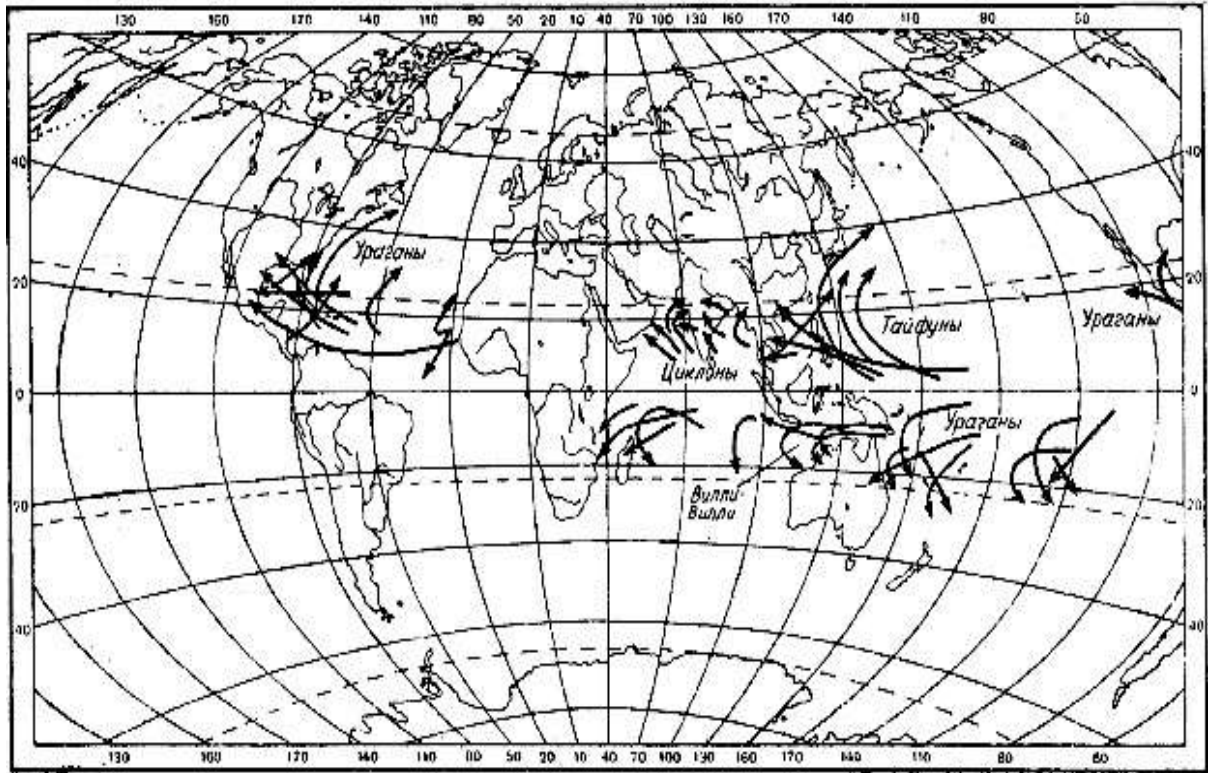


Рис. 2 Места зарождения циклонов

8. Приведите описание явления «глаз» тайфуна?

9. *Напишите определение шквальной бури и смерча.*

10. *Ответьте на вопрос. Как прогнозируется ураган?*

11. *Каковы действия населения после получения предупреждения о приближении урагана или сильной бури*

12. *Вставьте пропущенные цифры. Как выделяют зимы по абсолютной снежности:*

а) бесснежные (толщина снежного покрова менее см),

б) малоснежные (от— до см),

в) многоснежные (болеесм).

13. *Укажите какие чрезвычайные ситуации возникают при снежных заносах.*

а) $h = 5-10$ см — ;

б) $h = 20-30$ см — ;

в) h более 30 см — ;

14. *Укажите способы предупреждения заносов.*

15. *Каковы действия населения по уменьшению последствий опасных явлений зимнего периода до наступления стихийного бедствия*

16. Ответьте на вопрос. Чем отличаются бугры пучения от наледей?

Пучение – это

Наледь – это

17. Укажите необходимые условия возникновения грозового облака..

18. Решите задачу. Рассчитайте приблизительное расстояние до эпицентра грозы, чтобы принять меры по обеспечению своей безопасности.

Дано: время между вспышкой молнии и последующим раскатом грома равно 3 сек. Известно, что скорость распространения звука в воздухе равна примерно 344 м/с.

19. Отметьте правильные ответы. Ваши действия во время грозы:

- а) спокойно продолжите говорить по телефону;
- б) закроете окна, двери и дымоходы;
- в) будете смотреть телевизор, чтобы отвлечься от грозы;
- г) отойдете от берега реки, спуститесь в низину;
- д) спуститесь в укрытие, подвал дома или погреб.

20. Перечислите действия населения до начала грозы.

Практическое занятие
ОПАСНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ГИДРОСФЕРЕ

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ. Цунами, наводнения, подтопления, эрозии, затопление, карст, суффозия, засоление, заболачивание, просадка лессовидных пород, пльвуны, набухание.

ЗАДАНИЯ

1. Определите поражающие факторы источников природных ЧС гидрологических явлений (табл. 1), характер их действий и проявлений.

Таблица 1 Поражающие факторы источников природных ЧС гидрологических явлений

Источник природной ЧС	Наименование поражающего фактора природной ЧС	Характер действия, проявления поражающего фактора источника природной ЧС
Опасные гидрологические явления и процессы		
Подтопление		
Цунами		
Наводнение. Половодье. Паводок		
Затор. Зажор		

2. Охарактеризуйте континентальные опасные гидрологические процессы на территории России (табл. 2).

Таблица 2

Континентальные опасные гидрологические процессы на территории России

Природная опасность	Параметры ЧС	Последствия проявления	Время и частота проявления
Наводнение Половодье Паводок			

3. Дополните предложения: Цунами (япон. _____) – морские _____ волны, обладающие большой _____ силой.

Затопление территории – попадание на неё _____ текучих вод той или иной высоты.

Подтопление территории – подъем уровня _____ (_____) воды в верхнем слое горных пород.

Наводнение – значительное затопление водой речной долины (эпизодически) _____ ежегодно затапливаемой поймы, обычно свободной от воды.

Половодье – это ежегодно повторяющийся в один и тот же сезон _____ и довольно _____ подъем уровня воды в реке.

Паводок – интенсивный, сравнительно _____ подъем уровня воды.

Затор – это скопление _____ в русле реки во время _____ на реках, текущих с юга на север.

Зажор – скопление _____ льда образующего ледяную пробку и вызывающего дополнительный подъем уровня воды в _____ период или в течение зимы при наличии незамерзающих участков реки.

Нагонные наводнения – подъем уровня воды, вызванный воздействием _____ на водную поверхность.

4. Используя данные характеристик наводнений 1998–2000 гг. в мире (таб. 3) постройте график (рис. 1) по годам (три года) – по горизонтали, количество наводнений в мире (в %), число жертв (в %), ущерб (в %) – по вертикали (разным условным знаком). Сделайте вывод.

Таблица 3

Характеристика наводнений 1998—2000 гг.*

Годы	Количество наводнений	Жертвы, чел.	Временно эвакуированные, тыс. чел.	Ущерб, млн амер. долл.	Площадь затопления, тыс. га
В абсолютных значениях					
1998	186	155979	116782	228819	168924
1999	102	43913	28780	28014	16550
2000	102	9551	29853	12809	116947
Итого	390	209443	175415	269642	302421
В процентах					
1998	47.6	74.5	66.6	84.9	55.8
1999	26.2	21.0	16.4	10.4	5.5
2000	26.2	4.5	17.0	4.7	38.7
Итого	100	100	100	100	100

* В таблицу не включены данные за 1997 г., поскольку они не полны в части определения ущерба.

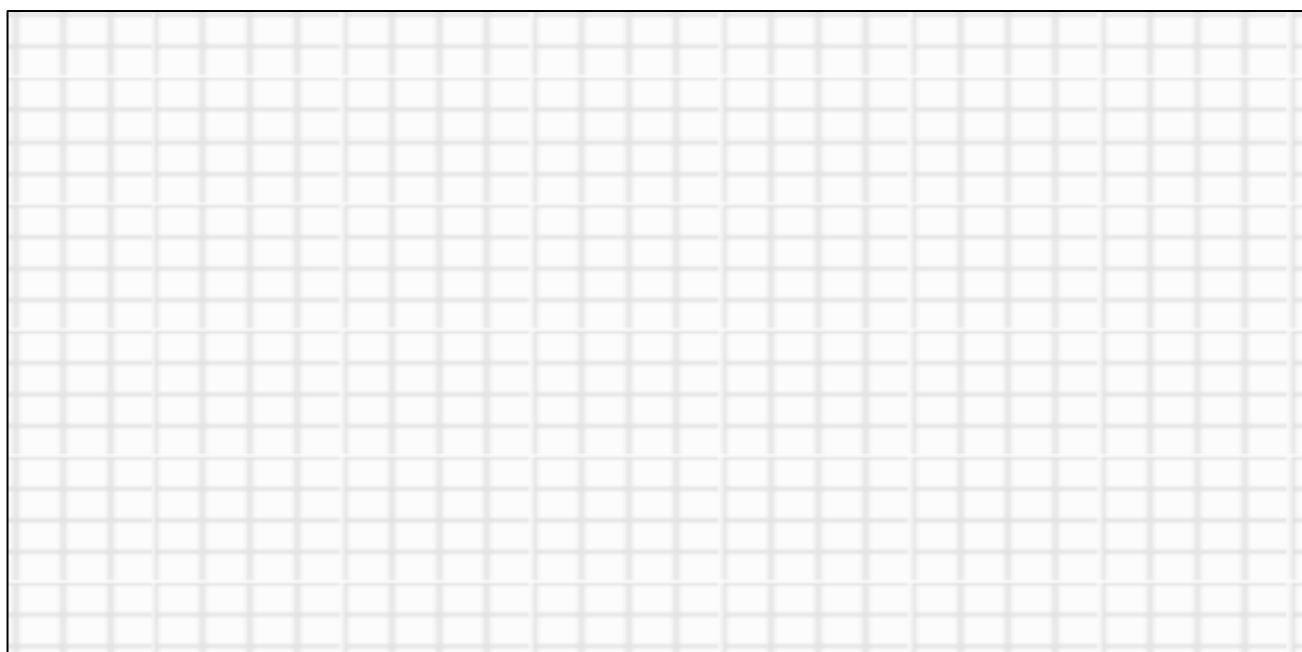


Рис. 1. _____

Вывод:

5. Выделите на карте (рис. 2) (выделите цветом) территории риска наводнений и зон затоплений на реках России. Дайте им названия.



Рис. 2. _____

Условные обозначения:

6. Заполните таблицу 4.

Таблица 4.

Типы рек условиям возникновения наводнений

Условия формирования максимального стока воды	Районы распространения на территории РФ
Весеннее таяние снега на равнинах	
Таяние горных снегов и ледников	
Выпадение интенсивных дождей	
Снеготаяние и выпадение осадков	

7. Заполните таблицу 5, указав причины возникновения наводнений.

Таблица 5.

Виды наводнений по причине возникновения и характеру проявления

Виды наводнения	Причины	Характер проявления
Половодье		Повторяются периодически в один тот же сезон. Значительный и длительный подъем уровней воды.
Паводок		Отсутствует четко выраженная периодичность. Интенсивный и сравнительно кратковременный подъем уровня воды.
Заторные, зажорные (заторы, зажоры)		Заторные – в конце зимы или весны. Высокий и сравнительно кратковременный подъем уровня воды в реке. Зажорные – в начале зимы. Значительный подъем уровня воды и более значительная по сравнению с заторами продолжительность.
Нагонные (нагоны)		В любое время года. Отсутствие периодичности и значительный подъем уровня воды.
Затопления при прорыве плотин		Образование волны прорыва, приводящей к затоплению больших территорий и к разрушению зданий и сооружений и др.

8. Заполните таблицу 6, указав факторы, влияющих на величину максимального подъема уровня воды в соответствии с видами наводнений.

Таблица 6.

Факторы, влияющие на масштабы наводнения

Вид наводнения	Факторы, оказывающие влияние на величину максимального подъема уровней воды
Половодье	
Паводок	
Затор,зажор	

9. Дайте понятие расхода воды в реке и вставьте пропущенные слова.

Это _____ воды (в м³), протекающей через замыкающий створ реки за 1 сек. Графическая зависимость между расходом и уровнем воды называется _____, график изменения расхода воды во времени – _____ стока.

10. Постройте 2 графика зависимости уровня воды (см) в р. Клязьме (пост 1 Загородный мост) в г. Владимире от времени года (за целый год по средним уровням и апрель месяц) по данным ежегодника о режиме и ресурсах поверхностных вод суши 2011 г. (табл. 7 и 8). Сделайте выводы о риске наводнений на данной территории.

Таблица 7

Данные средних уровней (см) воды в р. Клязьма у Загородного моста г. Владимира

Месяцы											
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
81	86	99	377	437	253	71	67	44	56	89	84

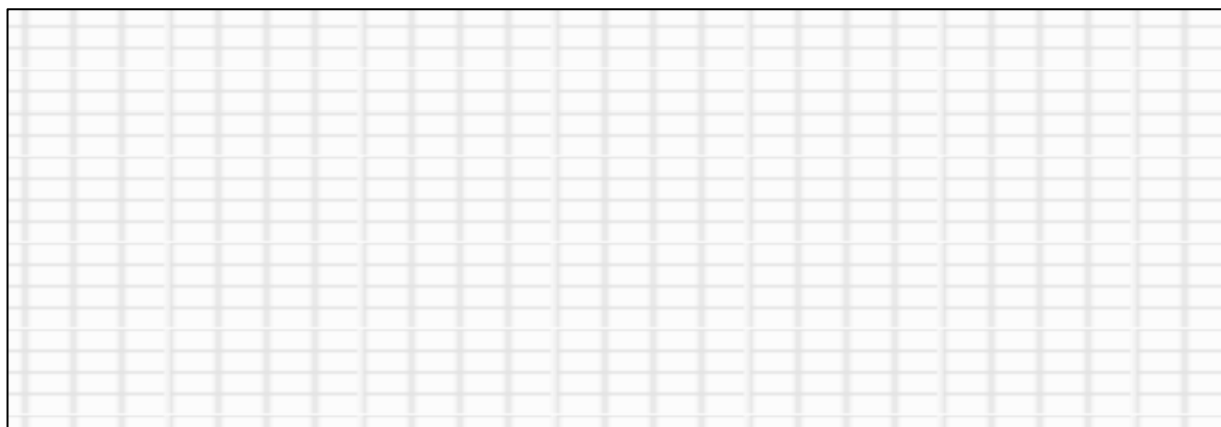


График 1. _____

Вывод:

Таблица 8.

Данные уровней (см) воды по дням месяца апреля в р. Клязьма у Загородного моста г.

Владимира

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
74	76	78	82	88	100	115	128	160	206	284	353	396	452	474

Продолжение таблицы 8

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
526	460	408	398	396	368	379	448	542	624	678	709	716	684	644

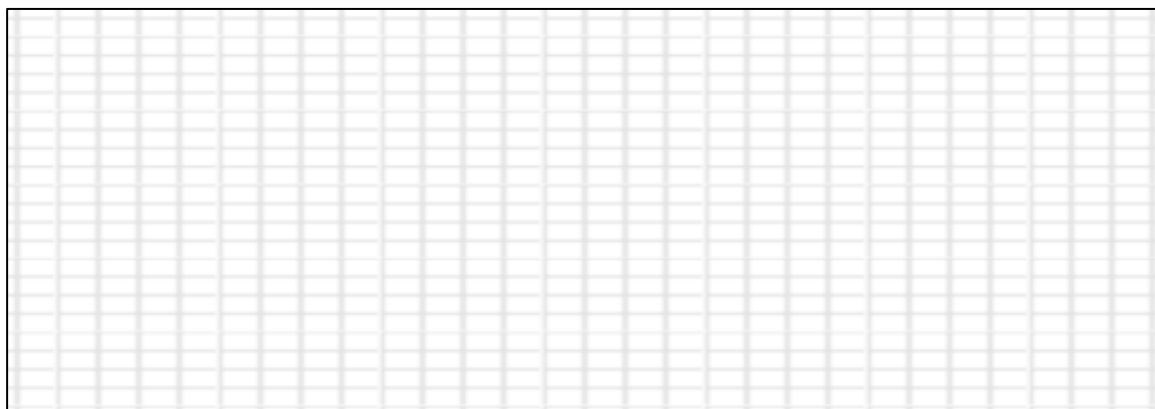


График. 2. _____

Вывод

11. Выберите правильные ответы: К косвенному ущербу от наводнения относятся:

- а) затраты на приобретение и доставку в пострадавшие районы продуктов питания;
- б) повреждение и разрушение зданий;
- в) гибель скота;
- г) ухудшение условий жизни населения;
- д) ремонт дорог.

12. Выберите правильные ответы: Причины наводнений:

- а) заторы и зажоры;
- б) ураган;
- в) таяние ледников и снежного покрова;
- г) землетрясение;
- д) смерч.

13. Укажите, какие мероприятия должны предусмотреть противопаводковые комиссии в период угрозы весеннего половодья и паводков на реках:

1)

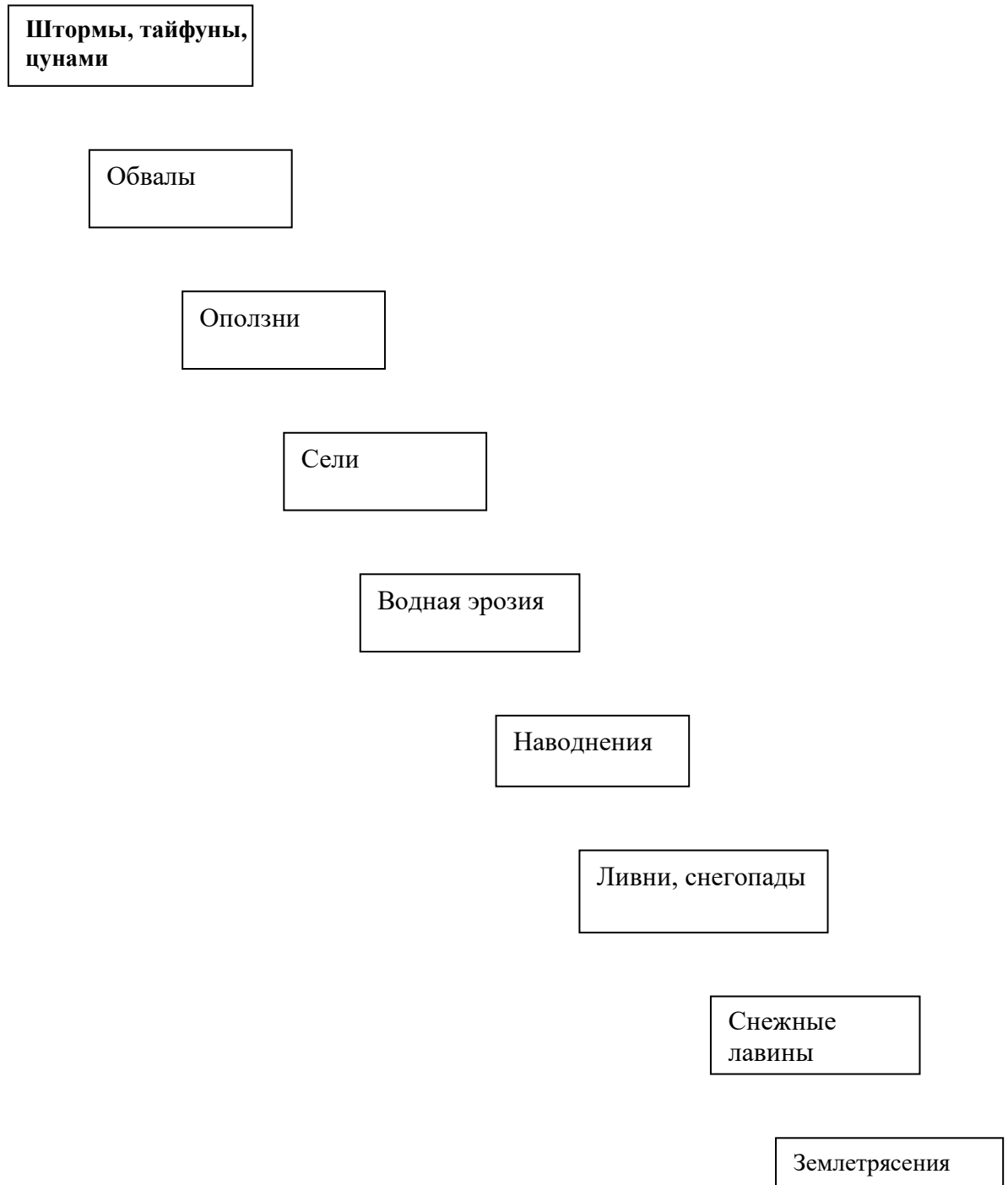
2)

3)

4)

14. Задание: установите взаимосвязи между опасными природными процессами, обозначив их линиями со стрелками

Схема взаимодействия стихийных явлений



Практическое занятие
ПРИРОДНЫЕ ПОЖАРЫ

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ. *Пожары, лесные, торфяные, степные, профилактика, тушение, прогноз, защита населения и окружающей среды*

ЗАДАНИЯ

1. Напишите определение природных пожаров

2. Заполните классификационную таблицу по природным пожарам (рис.1):

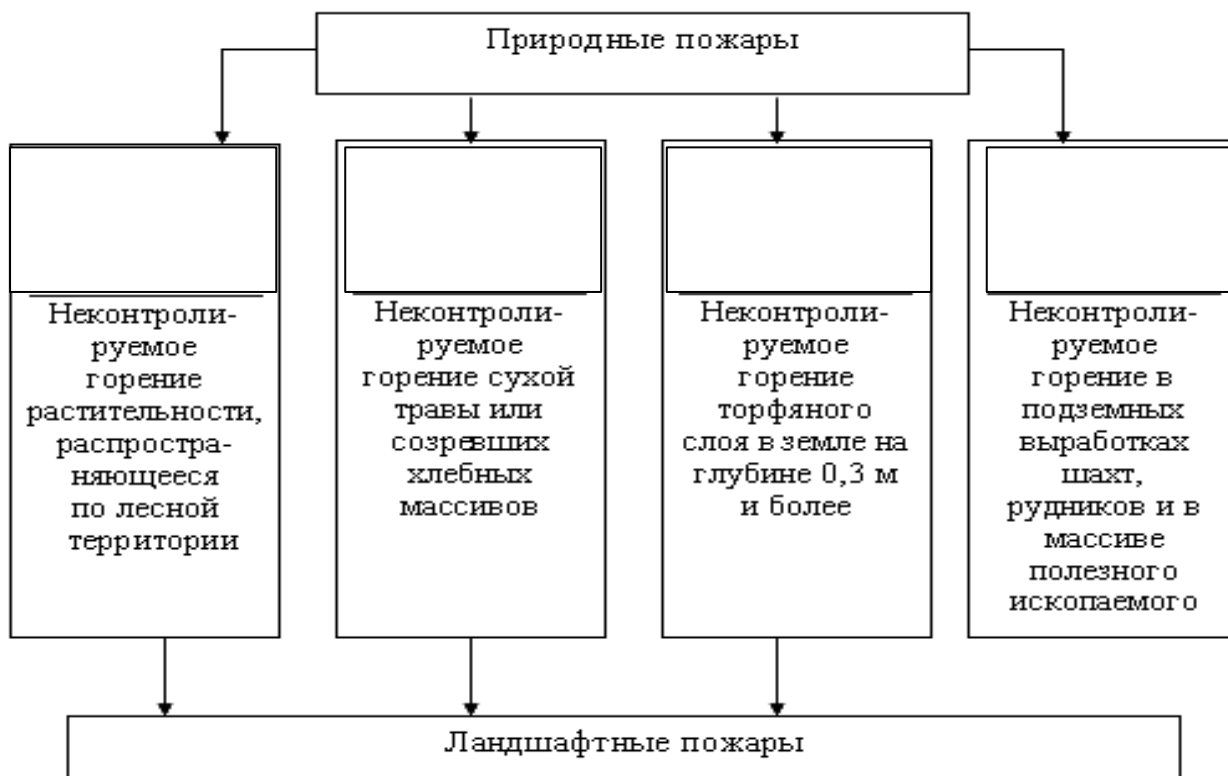


Рис. 1. Классификация природных пожаров

3. Дополните предложение: Какие факторы необходимы для распространения огня по лесной территории?

а)

б)

в)

4. Укажите антропогенные причины возникновения природных пожаров, заполните таблицу 1.

Таблица 1.

Причины возникновения природных пожаров

Природные	Антропогенные
Природные причины	Антропогенные причины
– самовозгорание сухой растительности, торфа, угля; – разряды атмосферного электричества (до 10,5 % от общего числа пожаров).	1. 2. 3. 4. 5.

5. Дайте характеристику природным пожарам?

Вид пожара	Характеристика
Лесной низовой	
Лесной верховой	
Степной	
Торфяной	

6. В чем заключается профилактика лесных пожаров

7. Укажите меры предупреждения лесных пожаров?

8. Укажите в таблице показатель горимости в зависимости от указанного класса пожарной опасности

<i>Таблица.</i>	
<i>Классификация по горимости лесов</i>	
Показатель горимости леса (Г)	Класс пожарной опасности
	I – отсутствие опасности
	II – малая опасность
	III – средняя опасность
	IV – высокая опасность
	V – чрезвычайная опасность

9. Напишите правила тушения лесных пожаров.

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____

10. Охарактеризуйте три периода в развитии торфяного пожара.

Периоды	Характеристика
<i>Первый</i>	
<i>Второй</i>	
<i>Третий</i>	

11. Приведите рекомендации по защите населения при пожарах:

12. Заполните таблицу 2.

Таблица 2.

Поражающие факторы пожара

<i>Первичные</i>	<i>Вторичные</i>
—	—
—	—
—	—

13. Дайте рекомендации по защите населения при пожарах табл. 3

Таблица 3.

Рекомендации по защите населения при пожарах

<i>До пожара</i>	<i>Во время пожара</i>	<i>После пожара</i>

Практическое занятие
БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОПАСНОСТИ

(4 часа)

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ. Биологические опасности, зона биологического заражения, кишечные инфекции, инфекция дыхательных путей (аэрозольные), инфекции кровяные (трансмиссивные), инфекции наружных покровов (контактные), дезинфекция, дезинсекция, дератизация, чума, сибирская язва, холера, сыпной тиф, клещевой энцефалит.

ЗАДАНИЯ

1. Назовите основные причины возникновения биологических чрезвычайных ситуаций

2. На какие 4 группы подразделяются все инфекционные заболевания:

1. _____;
2. _____;
3. _____;
4. _____.

3. Отметьте подчеркиванием наиболее частый путь передачи особо опасных инфекций:

- а) половой,
- б) воздушно-капельный,
- в) гемотрансфузионный (при переливании крови),
- г) трансмиссивный (при укусах насекомых).

4. Выберите правильный ответ: Какого пути передачи инфекции не существует:

- а) воздушно-капельного;
- б) водного;
- в) элементарного;
- г) аспирационного.

5. Выберите правильный ответ: К особо опасным инфекционным заболеваниям людей относятся:

- а) натуральная оспа;
- б) ящур;
- г) пневмония;
- в) жёлтая ржавчина.

6. Выберите правильный ответ: Заболевания, относящиеся к острым кишечным инфекциям:

- а) чума;
- б) сибирская язва;
- в) брюшной тиф;
- г) сыпной тиф.

7. Охарактеризуйте инфекционные заболевания, вызывающие эпидемические вспышки в условиях ЧС, заполнив таблицу 1.

Таблица 1

Инфекционные заболевания, вызывающие эпидемические вспышки в условиях ЧС

Заболевание	Источники инфекции	Переносчики	Пути передачи инфекции	Природные очаги на территории России
Чума				
Сибирская язва				
Холера				
Оспа				
Тиф (брюшной, сыпной)				
Дизентерия				

3. Чума – это обычное инфекционное заболевание

4. Трансмиссивный путь передачи инфекции – это проникновение её через органы дыхания

5. Человек заражается сибирской язвой от больного человека

6. Дикie грызуны являются дополнительными источниками холеры

7. На территории РФ брюшной тиф встречается только в некоторых регионах.....

8. Вирусные гепатиты А и Е передаются парентеральным путём...

9. Основная роль в распространении дифтерии принадлежит кровососущим насекомым...

10. Источником дизентерии может быть только больной человек...

10. Решите ситуационную задачу.

В Горном Алтае после землетрясения в одном из санаториев одновременно заболело около 26 человек, в основном дети и подростки. У них была обнаружена желтуха. Источником заражения явилась водопроводная вода, в которую, как оказалась, попали воды из канализационной сети.

1. Какая инфекция поразила детей:

- а) жёлтая лихорадка
- б) кожная форма чумы;
- в) вирусный гепатит;
- г) сыпной тиф;

2. Что в данном случае имеет место:

- а) эпизоотия;
- б) пандемия;
- в) спорадическое явление;
- г) эпидемическая вспышка;

3. Обоснуйте выход из данной ситуации?

11. Решите ситуационную задачу.

В летнем школьном лагере внезапно заболела группа детей. У них появились боли в животе, рвота, понос с наличием в фекалиях слизи и крови, повысилась температура.

1. Чем заболели дети? _____
2. Кто мог стать источником болезни? _____
3. Что могло стать источником инфекции?

4. Каким путём возбудитель попал в организм детей?

5. Какой должна быть тактика администрации школьного лагеря в данном случае?

12. Выберите правильный ответ:

Профилактическая дезинфекция проводится:

- а) многократно до госпитализации больного;
- б) постоянно, независимо от наличия инфекционного заболевания;
- в) однократно после госпитализации (или смерти) инфекционного больного.

Текущая дезинфекция проводится:

- а) многократно до госпитализации больного;
- б) постоянно, независимо от наличия инфекционного заболевания;
- в) однократно после госпитализации (или смерти) инфекционного больного.

Заключительная дезинфекция проводится:

- а) многократно до госпитализации больного;
- б) постоянно, независимо от наличия инфекционного заболевания;
- в) однократно после госпитализации (или смерти) инфекционного больного.

13. Дайте определения следующих комплексных мероприятий:

Дезинфекция – это _____

Дезинсекция – это _____

Дератизация – это _____

14. Выберите правильный ответ: комплексные мероприятия в районах стихийных бедствий и катастроф (табл. 2).

Таблица 2

Комплексные мероприятия в районах стихийных бедствий и катастроф

Характер мероприятия	Дезин- фекция	Дезин- секция	Дерати- зация
Уничтожение бактерий и вирусов			
Данное мероприятие может быть текущим			
Уничтожение членистоногих переносчиков инфекции			
Это мероприятие может быть профилактическим			
Уничтожение бытовых паразитов			
Уничтожение крыс и мышей			
Использование механических орудий лова			
Применение отравленных приманок			
Это мероприятие предупреждает распространение инфекции			
Применяются хлорсодержащие вещества			
Используются отравляющие вещества моментального и накопительного действия			

15. Отметьте правильные (П) и неправильные (НП) утверждения:

Утверждения	П	НП
1. Для борьбы с кровососущими насекомыми можно использовать инсектициды, опыляя места массового отдыха людей		
2. В молоке коров и коз может быть обнаружен препарат ДДТ (дуст)		
3. Применение отравленных приманок – эффективный метод борьбы с грызунами		
4. Детям не следует пользоваться репеллентами из-за опасности отравления		

5. Для текущей дезинфекции рекомендуется использовать отравленные приманки		
6. Регулярное банно-прачечное обслуживание предупреждает педикулёз		
7. Для уничтожения кровососущих насекомых водоисточники и леса опыляют ратицидами		
8. Для борьбы с грызунами их норы обрабатывают инсектицидами		
9. Для отпугивания кровососущих насекомых используют репелленты		
10. Основное значение имеют физические и механические способы дезинфекции		
11. Сроки заключительной дезинфекции не имеют значение, главное, чтобы она была проведена		
12. Тщательное проглаживание ткани горячим утюгом делает её стерильной		

16. Решите ситуационную задачу:

Находясь в лесу, мальчик пошёл к дороге через густой ельник по траве. Выбравшись из него, он увидел на руке какое-то насекомое, снял его пальцами и продолжил путь. Через неделю мальчик почувствовал недомогание, небольшую головную боль, а на следующий день у него поднялась температура, которая через два дня нормализовалась, но общее состояние ухудшилось.

1. Какое насекомое мальчик снял с руки? _____
2. Какое заболевание началось? _____
3. Каким путём его возбудитель попал в организм?

4. Какие ошибки допустил мальчик, увидев на руке насекомое?

5. Как надо было поступить в этой ситуации?

17. **Выберите правильный ответ: Какое заболевание распространено в Сибири?**

- а) натуральная оспа;
- б) омская геморрагическая лихорадка;
- в) вирусная лихорадка денге;
- г) холера;

18. **Выберите правильный ответ: Заболевание, не являющееся массовым:**

- а) дизентерия;
- б) пневмония;
- в) грипп;
- г) натуральная оспа;

19. **Выберите правильный ответ: ЧС, имеющая биологический характер:**

- а) землетрясение;
- б) эпизоотия;
- в) сель;
- г) гололедица.

20. **Выберите правильный ответ: Заболевание, встречающееся у людей:**

- а) псевдочума;
- б) фитофтороз;
- в) жёлтая лихорадка;
- г) жёлтая ржавчина;

21. **Выберите правильный ответ: Пути попадания возбудителей особо опасной инфекции в организм:**

- а) воздушно-капельный;
- б) аспирационный;
- в) через укусы насекомых и животных;
- г) с помощью медицинского зонда – (введение в желудок);

22. Заполните таблицу 3.

Таблица 3.

Опасные заболевания домашних животных и птиц

Заболевания	Характеристика
Ящур	
Чума свиней	
Псевдочума птиц	

23. Выберите правильный ответ: Укажите инфекционные заболевания животных:

- а) свинка;
- б) ящур;
- в) коклюш;
- г) паротит;

24. Заполните таблицу 4.

Таблица 4.

Опасные поражения сельскохозяйственных культур

Поражения	Характеристика
Фитофтороз картофеля	
Стеблевая ржавчина пшеницы и ржи	
Жёлтая ржавчина пшеницы	

25. Выберите правильный ответ: При оценке эпидемиологической безопасности воды руководствуются наличием в ней:

- а) нитратов;
- б) органических веществ;
- в) патогенных бактерий;
- г) сапрофитов.

26. Выберите правильный ответ: Заболевания, относящиеся к особо опасным карантинным инфекциям:

- а) чума;
- б) вирусный гепатит Е;
- в) клещевой энцефалит;
- г) фитофтороз.

27. Закончите предложения:

1. Для предупреждения острых кишечных инфекций необходимо

2. Цель заключительной дезинфекции _____

3. Заключительную дезинфекцию проводят (кто? сколько раз?) _____

4. Целью профилактической дезинфекции в условиях ЧС является

5. Дикие грызуны являются носителями возбудителей таких инфекций, как

6. Своевременное удаление мусора и отходов предупреждает появление и распространение

7. Наиболее опасными грызунами для человека являются _____

8. Для дезинфекции чаще всего используют _____

9. Действие физических средств и способов дезинфекции основано на

Практическое занятие

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ

Цель практического занятия заключается в обучении студентов подходам для определения и оценки рисков загрязнения природной среды промышленными предприятиями результате протекания опасных природных процессов.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Исследование рисков в нашей стране долгое время практически не развивалось, что явилось следствием реализации концепции "абсолютной безопасности" (считалось, что можно создать безопасную систему любой сложности). Однако, на самом деле, для принятия эффективных управленческих решений необходима количественная информация об уровнях опасностей, угроз и их зависимости от различных факторов.

Для получения такой информации необходим специальный инструментарий: методы, модели, методики, алгоритмы [1].

Управление риском – синтетическая научная дисциплина, которая изучает влияние на различные сферы деятельности человека случайных событий, наносящих физический и материальный ущерб.

Точнее было бы говорить об управлении риском не как о науке, а как о методологии, обладающей собственным набором терминов, классификацией, единым подходом к анализу различных рисков.

Риск – событие или группа родственных случайных событий, наносящих ущерб объекту, обладающему данным риском.

Все методы управления риском можно по природе происхождения классифицировать на следующие группы: информационные, технологические, организационно-экономические и экономические, представленные в табл. 1.

Случайность наступления события означает невозможность точно определить время (а иногда и место) его возникновения.

Под **объектом** понимается материальный объект или имущественный интерес. В качестве материального объекта может выступать человек или какое-либо имущество, а имущественного интереса – некое нематериальное свойство объекта, например прибыль. Иногда под объектом – носителем риска может пониматься какое-либо его свойство.

Таблица 1

Методы управления риском

Информационные	Предупредительные			Принудительные		
	Технологические	административные		Экономические стимулы	экономические	
		Правовые	Контрольные		Взыскание	Ответственность
Мониторинг	Автоматизированные системы управления безопасностью технологического процесса	Нормы права	Неразрушающий контроль	Субсидии	Налоги	Страхование
Компьютерные системные продукты		Стандарты	Сертификация	Кредиты	Штрафы	Ограничение деятельности
Прогнозирование	Высоконаучные экологически безопасные технологии	Разрешения	Лицензирование	Дотации		Запрет работ
Пропаганда		Экспертиза	Аудирование			
Образование	Средства измерения и анализа					

Ущерб – ухудшение или потеря свойств объекта. Ущерб может быть выражен в натуральном виде (физический) или стоимостном выражении (экономический).

Вероятность события – это его математический признак, означающий возможность рассчитать частоту наступления события при наличии достаточного количества статистических данных (наблюдений) [2].

Таким образом, риск как отдельное событие обладает двумя наиболее важными свойствами – вероятностью и ущербом.

Потери от техногенных аварий и катастроф (взрывы, пожары, разрушения выбросы радиоактивных и отравляющих веществ, крушения и др.) и природных катаклизмов (землетрясения, наводнения, обвалы, сели, смерчи, оползни и др.) с каждым годом возрастают.

Период возникновения ЧС техногенного и природного происхождения составляют в среднем: 10-15 лет для аварий и катастроф с ущербом более одного миллиарда долларов США; 8-12 месяцев – с ущербом до 1 млрд. долларов; 15-45 дней – с ущербом до 200 млн. долларов.

Опасность хранят все системы, имеющие энергию, химические или биологические активные компоненты, а также системы с такими характеристиками (параметрами), которые не соответствуют условиям жизнедеятельности человека.

Под понятием «опасность» имеют в виду процессы, явления, предметы, оказывающие негативное влияние на жизнь и здоровье человека. В Федеральном законе 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» *«опасность» трактуется как способность химического, физического, биологического агента или совокупности определенных условий наносить вред живому организму.*

Опасность – это способность химического соединения наносить вред организму и/или относительная токсичность вещества или смеси веществ. Идентификация опасности – процесс установления причинной связи между экспозицией химического вещества и частотой развития и/или тяжестью неблагоприятных эффектов на здоровье человека.

Задачи этапа идентификации опасности:

1. Выявление всех источников загрязнения окружающей среды и возможного воздействия на человека.
2. Идентификация всех загрязняющих веществ.
3. Характеристика потенциальных вредных эффектов химических веществ и оценку научной доказанности возможности развития этих эффектов у человека.

4. Определение возможных маршрутов экспозиции.
5. Выявление приоритетных для последующего изучения химических соединений, приоритетных маршрутов их воздействия (включая приоритетные загрязненные среды и пути поступления химических веществ в организм человека).
6. Установление тех вредных эффектов, которые могут быть вызваны приоритетными веществами при оцениваемых маршрутах воздействия, продолжительности экспозиции (острые, подострые, хронические, пожизненные) и путях их поступления в организм человека.
7. Оценка полноты и достоверности имеющихся данных об уровнях загрязнения различных объектов окружающей среды, определение задач по дополнительному сбору информации о фактических и/или моделируемых концентрациях химических веществ в различных средах.
8. Оценка наличия сведений о количественных критериях, необходимых для последующего анализа риска для здоровья (референтные дозы и концентрации, факторы канцерогенного потенциала).
9. Окончательная корректировка плана проведения исследований по оценке риска, а также установление тех неопределенностей, которые способны повлиять на полноту и достоверность окончательных заключений и рекомендаций. Тем самым определяются границы оценки риска, характеризующие ту область исследуемой проблемы, для которой с известной степенью достоверности применимы полученные результаты оценки риска.

Практика свидетельствует, что абсолютная безопасность недостижима. Стремление к абсолютной безопасности часто вступает в антагонистические противоречия с законами техносферы.

Слово риск (risk) видимо пришло от греческих мореплавателей (risko – означает «отвесная скала»).

Сейчас этот термин употребляется для обозначения вероятности (возможности) неблагоприятных последствий для здоровья и жизни человека.

Экологический риск в соответствии с ст. 1 закона № 7-ФЗ представляет собой «... вероятность наступления событий, имеющих неблагоприятные последствия для природной среды и вызванного негативным воздействием хозяйственной или иной деятельности, чрезвычайными ситуациями природного или техногенного характера». Очевидны принципиальные различия в понятиях: «риск для здоровья» – это риск для человека, «экологический риск» – это риск для окружающей среды и

экосистем, кроме человека

По фактору происхождения риски принято разделять на **3 класса**:

первый класс – это риск природного происхождения;

второй класс – риск техногенный;

третий класс – социальный риск, который обусловлен влиянием на социальную среду природных, техногенных и техногенно-природных факторов и явлений. Он характеризует масштаб возможного последствия негативного события на население и определяется как отношение числа пострадавших людей к общему числу людей, подвергаемых этому воздействию. Социальный риск проявляется через стачки, забастовки, конфликты, диверсии и т.д.

Кроме того, риск может характеризоваться масштабом, формой, уровнем индивидуального риска, чел./год:

– малый – менее $2,7 \cdot 10^{-7}$ (для России менее 40 чел.);

– средний – от $3,3 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-6}$ (для России – 50–149 чел.);

– большой – от $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-4}$ (для России – 1500–14999 чел.);

- исключительно большой – более $1 \cdot 10^{-4}$ (для РФ – более 15000 чел.).

Ежегодные среднесрочные потери России от опасных природных и техногенных процессов (ОПТП) составляют 60–130 чел. и 15,5–19,0 млрд. руб.

Население России составляет около 150 млн. чел., ее площадь – 1707,5 млн. га, тогда индивидуальный риск составит

$$R_{инд} = 3,3 \times 10^{-7} \div 1 \times 10^{-6} \text{ чел./год}$$

Это значит, что в любой точке России от любой ОПТП гибель в течение года может быть один человек из группы в $1 \div 3$ млн. чел.

В масштабе всех стран этот показатель характеризуется:

$$R_{инд} = 3,4 \times 10^{-5} \text{ чел./год}$$

В Великобритании предельно-допустимый риск установлен:

$$R < 1 \times 10^{-6} \text{ чел./год}$$

там же для небольших предприятий $R < 1 \times 10^{-5} \text{ чел./год}$

В России по ГОСТам 12.1.010-76 и 12.1.004-85 по взрыво- и пожарной безопасности $R = 1 \times 10^{-6} \text{ чел./год}$

Допустимый индивидуальный риск от ОПТП в любой точке России

$$R = 3,3 \times 10^{-7} \div 1 \times 10^{-6} \text{ чел./год}$$

при условии, что фактор занятости = 1. Федеральный экономический риск от ОПТП

$$R_{\text{эконом}} = 8,8 \div 120 \text{ руб./га в год (цены 1990 г.)}$$

В зависимости от профессиональной деятельности устанавливается риск смерти (чел./год), представленные в табл. 2, масштабы риска смерти описаны в табл. 3.

Таблица 2

Классификация профессиональной опасности

Категория	Условия профессиональной деятельности	Риск смерти, чел./год	Профессия
1.	Безопасные	От $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-4}$	Программисты, научные работники
2.	Относительно опасные	От $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$	Работники бумажного производства, шахтеры, металлурги, строители и др.
3.	Опасные	От $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-2}$	Рыбопромысловики, верхолазы, трактористы и др.
4.	Особо опасные	Больше $1 \cdot 10^{-2}$	Летчики-испытатели, летчики реактивных самолетов и др.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Методика определения риска

Каждое неблагоприятное событие порождается некоторым набором исходных причин, то есть инцидентов. Цепочка последовательных шагов, ведущих от инцидента к конечному событию, называемому главным, – это сценарий. Зная вероятность возникновения исходных инцидентов и промежуточных шагов, можно рассчитать вероятность реализации данного сценария и соответствующего ему главного события.

Управление риском – многоступенчатый процесс, который имеет своей целью уменьшить или компенсировать ущерб для объекта при наступлении неблагоприятных событий. Важно понимать, что минимизация ущерба и снижение риска – не адекватные понятия. Второе означает либо уменьшение возможного ущерба, либо понижение вероятности наступления неблагоприятных событий. В то же время существуют различные финансовые механизмы управления, например, страхование, которое обеспечивает компенсацию ущерба, никак не влияя на его размер, ни на вероятность наступления.

Таблица 3

Масштабы риска смерти в земных условиях (чел./год)

Порядок риска	Диапазон риска	Источник риска и причина смерти
XII	$(1-2) \cdot 10^{-8}$	Естественная среда обитания (отдельные небольшие события)
	$(1-4) \cdot 10^{-8}$	Ураганы, торнадо
	$(4-9) \cdot 10^{-8}$	R-активное загрязнение среды атомными предприятиями и АЭС (при дозе 1-5 бэр за год).
XI	$(1-2) \cdot 10^{-7}$	R-активные вещества в товарах широкого потребления, излучение телевизоров и т.д.
	$(1-4) \cdot 10^{-7}$	Глобальное выпадение R-активных веществ от ядерных испытаний
	$(4-9) \cdot 10^{-6}$	Гроза (поражение молнией)
X	$(1-2) \cdot 10^{-6}$	Тайфуны, циклоны, бури; укусы ядовитых животных, насекомых
	$(1-4) \cdot 10^{-6}$	Землетрясения, наводнения, выхлопные газы автомобилей. Мед. манипуляции с использован. R-источников
	$(4-9) \cdot 10^{-6}$	Все виды естественных катастроф; искусственные источники излучения в среде обитания (все виды)
IX	$(1-2) \cdot 10^{-5}$	Катастрофы в искусственной среде обитания (смог и т.д.). Швейная, обувная промышленность, огнестрельное оружие.
	$(1-4) \cdot 10^{-5}$	Текстильная и бумажная промышленность; взрывы газа в многоквартирных домах; пожары.
	$(4-9) \cdot 10^{-5}$	Естественная частота лейкемии.

Порядок риска	Диапазон риска	Источник риска и причина смерти
VIII	$(1-2) \cdot 10^{-4}$	Болезни в возрастной группе 10-14 лет; падения
	$(1-4) \cdot 10^{-4}$	Болезни в возрастных группах 5-9, 15-19, 20-24, 25-29 лет; несчастные случаи в возрастных группах 5-9 и 10-14 лет; общественный и железнодорожный транспорт; типографии; предприятия атомной промышленности; обрабатывающая промышленность
	$(4-9) \cdot 10^{-4}$	Болезни в возрастной группе 30-34 года; несчастные случаи в возрастных группах 15-19, 25-29, 30-34, 35-39 и 40-44 года; рак легких у мужчин; врачи и радиологи; вся промышленность
VII	$(1-2) \cdot 10^{-3}$	Болезни в возрастной группе 35-39 лет; несчастные случаи в возрастных группах 20-24, 45-49, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74 года; заболевания органов дыхания
	$(1-4) \cdot 10^{-3}$	Болезни в возрастных группах 40-44, 45-49 лет; несчастные случаи в возрастных группах 75-79 и 80-84 года; экипажи рыболовных траулеров; шахтеры; железнодорожные рабочие; велосипед; бокс любительский
	$(4-9) \cdot 10^{-3}$	Болезни в возрастных группах 50-54 года; несчастные случаи в возрастной группе 85 лет и старше; самолеты гражданской авиации (экипажи и пассажиры); автомобиль; охота; лыжи; СС заболевания

Анализ риска (рис. 1) – начальный этап, имеющий целью получение необходимой информации о структуре, свойствах объекта и имеющихся рисках. Анализ риска – во многом субъективный процесс, в ходе которого учитываются не только количественные показатели, но и показатели, не поддающиеся формализации, такие, как позиции и мнения различных общественных группировок, возможность компромиссных решений, экспертные оценки и т.д. Основной элемент анализа риска – идентификация опасности (обнаружение возможных нарушений), которые могут привести к негативным последствиям. Выраженный в наиболее общем виде процесс анализа риска может быть представлен как ряд последовательных событий:

1. Планирование и организация работ.
2. Идентификация опасностей.
3. Выявление опасностей.
4. Предварительная оценка характеристик опасностей.
5. Оценка риска.
6. Анализ частоты.
7. Анализ последствий.
8. Анализ неопределённостей.
9. Разработка рекомендаций по управлению риском.

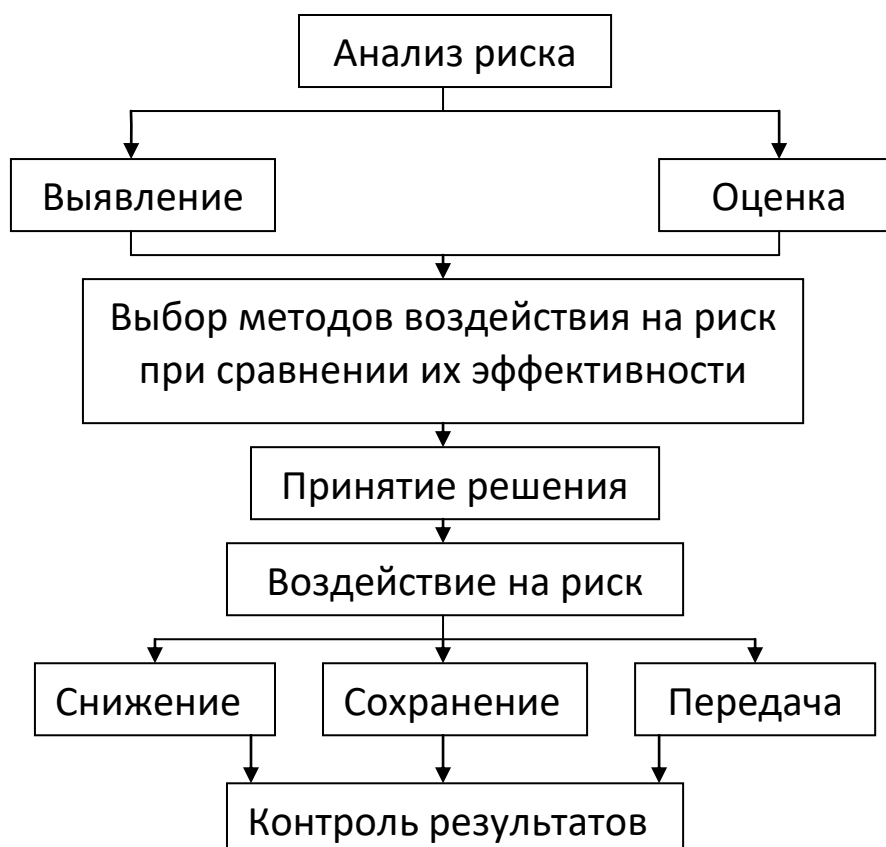


Рис. 1. Общая схема процесса управления риском

Собранной информации должно быть достаточно для того, чтобы принимать адекватные решения на последующих стадиях. Анализ состоит из *выявления рисков и их оценки*. При *выявлении рисков* (качественная составляющая) определяются все риски, присущие исследуемой системе. Главное здесь – не пропустить важных обстоятельств и подробно описать все существенные риски.

Оценка – это количественное описание выявленных рисков, в ходе которого определяются такие их характеристики, как вероятность и размер возможного ущерба. В это время формируется набор сценариев развития неблагоприятных ситуаций и для различных рисков могут быть построены функции распределения вероятности наступления ущерба в зависимости от его размера.

Оценка риска – научный анализ генезиса и масштабов риска в конкретной ситуации, тогда как управление риском – анализ рискованной ситуации и разработка решения, направленного на минимизацию риска. Риск для здоровья человека (или экосистемы), связанный с загрязнением окружающей среды, возникает при следующих необходимых и достаточных условиях:

- 1) существование источника риска (токсичного вещества в окружающей среде или продуктах питания, либо предприятия по выпуску продукции, содержащей такие вещества, либо технологического процесса и т.д.);
- 2) присутствие данного источника риска в определённой, вредной для здоровья человека дозе или концентрации;
- 3) подверженность человека воздействию упомянутой дозы токсичного вещества.

Перечисленные условия образуют в совокупности реальную угрозу или опасность для здоровья человека. Затем наступает этап выбора метода воздействия на риски с целью минимизировать возможный ущерб в будущем. Как правило, каждый вид риска допускает два-три традиционных способа его уменьшения. Поэтому возникает проблема оценки сравнительной эффективности методов воздействия на риск для выбора наилучшего из них. Сравнение может происходить на основе различных критериев, в том числе экономических. Организация управления риском представляет собой систему взаимосвязанных в единую технологию процессов управления (рис. 2).

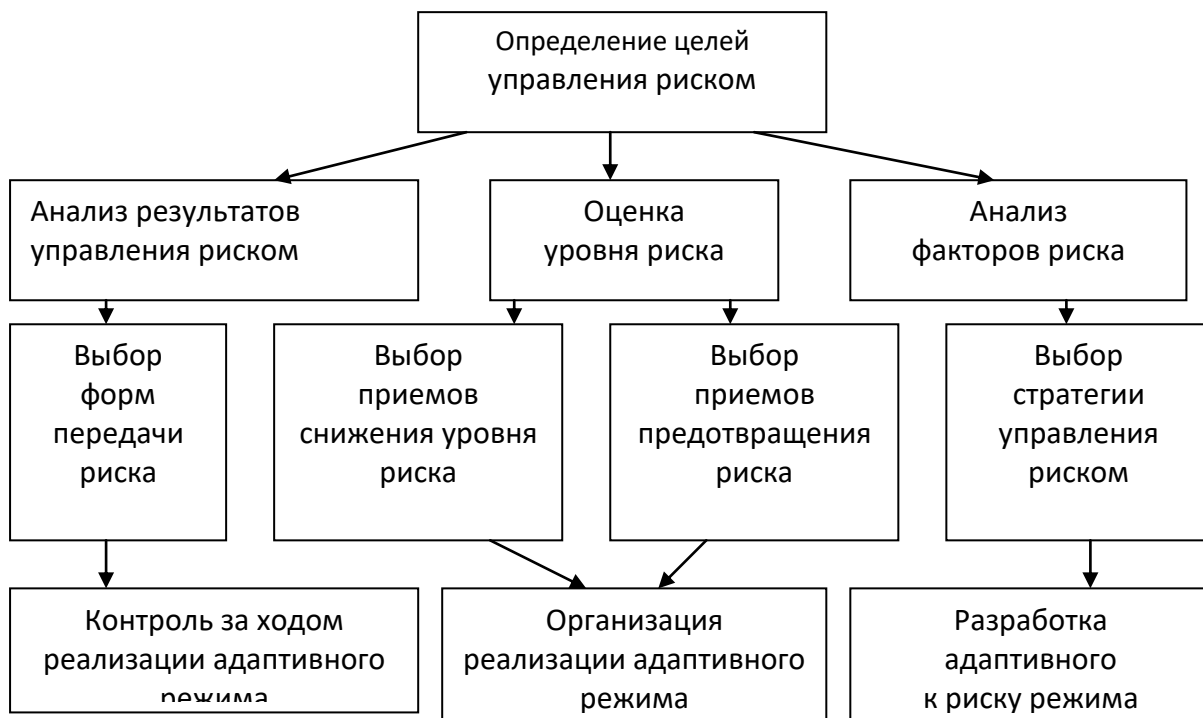


Рис. 2. Организация управления риском

Процесс непосредственного воздействия на риск представлен на рис. 3 тремя основными способами: снижением, сохранением и передачей риска.

Заключительным этапом управления риском являются контроль и корректировка результатов реализации выбранной стратегии с учетом новой информации. Контроль состоит в получении информации о прошедших убытках и принятых мерах по их минимизации.

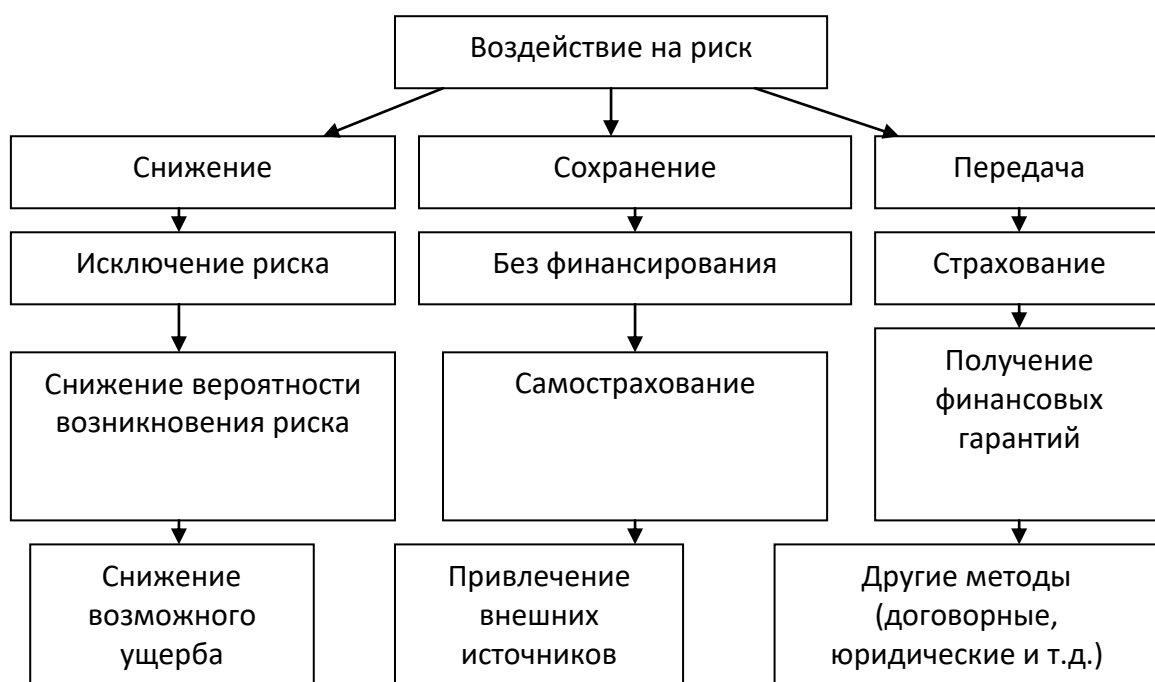


Рис. 3. Основные группы методов воздействия на риск

Он может выражаться в выявлении новых обстоятельств, изменяющих уровень риска, передаче этих сведений страховой компании, наблюдении за эффективностью работы систем обеспечения безопасности и т.д. Раз в несколько лет должен происходить пересмотр данных об эффективности используемых мер по управлению рисками с учетом информации о произошедших за этот период убытках.

Снижение риска подразумевает уменьшение либо размеров возможного ущерба, либо вероятности наступления неблагоприятных событий.

В изначальном или упрощенном виде риск воспринимается как опасность возникновения ущерба от какого-либо события и может быть представлен как вероятность этого события (событийный риск), то есть:

$$\text{событийный риск } R'(N) = P(N)$$

$$\text{стоимостной риск } R''(N) = Y(N),$$

где $P(N)$ – частота или вероятность появления события N ;

$Y(N)$ – стоимость ущерба от события N .

Как было показано выше, риск негативного события A есть средний ущерб от его проявления $Y(N)$ с учетом повторяемости данного события $P(N)$. Эта зависимость может быть представлена в выражении:

$$R(N) = P(A) \times Y(N),$$

где $P(A)$ – среднестатистическая вероятность события A или его повторяемость и выражается числом негативных событий за единицу времени (отказов/месяц, аварий/год, оползней/год и т.д.);

$Y(A)$ – возможный экономический ущерб от события A , имеющий размерность потерь (смерти, руб./га и т.д.).

Например, среднестатистическая вероятность аварий на химкомбинате с выбросом СДЯВ в окружающую среду составляет одна авария за 5 лет, при этом в зоне воздействия облака СДЯВ поражения со смертельным исходом могут составить до 30 %.

По техническим показателям на данном химкомбинате в зоне действия СДЯВ может оказаться до 100 человек, тогда

$$R = \frac{0,2}{год} \times 0,3 \times 100 \text{ чел.} = 6 \text{ чел./год.}$$

Таким образом, риск смертельного исхода при аварии на химкомбинате составляет 6 чел./год.

При определении риска в социальной, экономической или экологической сферах учитываются многие факторы уязвимости объекта, масштаба проявления события и другим признакам. Так, социальный риск для определенной группы людей зависит от вероятности ее нахождения в зоне поражения. Для этого варианта формула риска примет вид:

$$R_c(N) = P(N) \times P(Z) \times C_y(N) \times Z,$$

где $P(Z)$ – вероятность нахождения людей в зоне поражения;

$C_y(N)$ – степень социальной уязвимости определенной группы людей;

Z – численность всех людей в зоне поражения.

При решении народнохозяйственных задач могут выдвигаться задачи снижения факторов проявления риска, тогда в результате проведенных защитных мероприятий по снижению потерь от негативных процессов риск может рассматриваться как: предотвращенный, частично предотвращенный и не предотвращенный.

Предотвращенный риск

$$R_p = R_c - R_o,$$

где R_c – риск до осуществления мероприятий снижения ущерба;

R_o – остаточный не предотвращенный ущерб, после осуществления мероприятий.

Частично предотвращенный риск можно выразить через коэффициент предотвращенности риска (K_p),

$$K_p = \frac{R_o}{R_c}.$$

Средний риск или риск от события N за время t $Rt(N)$, принято рассматривать как ущерб, который может возникнуть в результате факторов воздействия N и представлять собой зависимость:

$$Rt(N) = Pt(N) \times Y(N),$$

где $P(N)$ – повторяемость событий N ,

N – число событий за время t (аварий в год, гибель людей в год (месяц, день), отказов в месяц и т.д.);

$Y(N)$ – средний одномоментный ущерб от события N (смерть, руб./га, разрушение здания, га плодородных земель и т.д.).

Математическая величина $P(N)$ – есть статистическая вероятность, характеризующая повторяемость события N за единицу времени t , а $Y(N)$ – показатель величины (стоимости) единичной вероятности события N . Тогда риск $[R(N)]$ – есть величина вероятностная и к ней (и) или ее компонентами применимы основные теоремы теории вероятностей.

Пример : Загрязнение реки токсическими сбросами, имеющими в своем составе вредные для организма человека вещества, происходит с частотой в среднем один раз в два года в период весеннего паводка.

Решение. Таким образом, среднестатистическая вероятность попадания в водоисточник загрязняющих сбросов составляет один раз в 2 года, то есть

$$P_{2год}(Авар) = 1,0$$

$$\text{или } P_{1год}(Авар) = \frac{0,5}{год}.$$

В зоне прохождения загрязнителей в опасных для человека концентрациях канцерогенного воздействия могут получать до 0,02 % всех людей, то есть $Y(Авар) = 0,0002 \text{ случ}$

Тогда риск заболеть раком при аварийном сбросе сточных вод в реку составит:

$$R_{2год}(Авар) = P_{2год}(Авар) \times Y(Авар) = 0,5 \times 0,0002 = 0,0001 \text{ случ/год}$$

Если число употребляющих воду из реки будет известно, то тогда риск со смертельным исходом можно представить в следующем виде:

$$R_{2год}(Авар) = P_{2год}(Авар) \times Y(Авар) \times H,$$

где H – численность людей (элементов ущерба).

Пусть, численность населения, употребляющих воду из реки для питьевых целей составляет 1500 человек, то есть $H = 1500$, тогда:

$$R_{2год}(Авар) = 0,5 \times 0,0002 \times 1500 = 0,15 \text{ случ/год}$$

В этом случае индивидуальный риск возникновения онкологической патологии для прибрежных жителей можно определить из следующего соотношения:

$$R_{2годинд}(Авар) = \frac{R_{2год}(Авар)}{H},$$

то есть

$$R_{2годинд}(Авар) = \frac{0,15 \text{ случ/год}}{1500} = 1 \times 10^{-4} \text{ случ/год}.$$

Следует отметить, вместе с тем, что воду из реки могут употреблять не только жители окрестных населенных пунктов, но и люди, находящиеся в этот момент на отдыхе, выполняющие сезонные сельскохозяйственные работы и т.п.

При этом риск заболевания среди таких людей будет значительно ниже, чем индивидуальный риск, определенный без учета вероятности употребления загрязненной воды.

Допустим, что отдельный житель, который для питья и приготовления пищи мог употреблять воду из загрязненного водоема, находился в этих условиях 4 дня, а время, в течение которого концентрация вредных веществ в воде превышала ПДК, составляет 21 день. Тогда вероятность его нахождения в зоне поражения составит

$$P(H1) = \frac{4}{21} = \frac{4416}{8736} = 0,19.$$

Из этого следует, что индивидуальный риск гибели жителя, проживающего вблизи химического предприятия, составляет:

$$R_{\text{годинд.}}(\text{Авар}) = (0,15 \text{ случ/год} \times 0,19) \div 1500 = 1,9 \times 10^{-5} \text{ случ/год}.$$

Экономический риск в нашем примере будет определяться ущербом в стоимостном выражении от загрязнения природной среды, затратами на ее восстановление, компенсационные выплаты пострадавшим. Допустим, эта сумма составит 132 млн. руб.

Тогда экономический риск от загрязнения реки выразится:

$$R_{\text{год.эконом.}}(\text{Авар}) = 0,5 \times 132 = 66,0 \text{ млн.руб./год}.$$

Кроме этого, экологический риск в нашем примере может быть оценен ущербом нанесенным, рыбоводству, сельскому хозяйству (животноводству и земледелию за счет загрязнения верхнего почвенного слоя и снижения ее продуктивности), лесному хозяйству и др.

Допустим, за счет снижения численности поголовья скота (падеж) рентабельность животноводства снизилось в среднем на 10 %. В стоимостном выражении этот ущерб пусть будет оценен в 25 млн. рублей. Тогда экологический риск от аварии на химическом предприятии составит

$$R_{\text{экол.}}(\text{Авар}) = 0,5 \times 25 = 12,5 \text{ млн.руб./год}.$$

Список литературы

1. Акимов В. А., Лесных В. В. Вызовы и угрозы современной России: Средства спасения. Противопожарная защита – 2004. – М., 2003. – С. 12-17.
2. Хохлов Н. В. Управление риском. – М., 2001. – 239 с.