



Министерство образования Самарской области

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»

---

## МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ОТКРЫТОГО БИНАРНОГО УРОКА

на тему: «Федеральный закон о защите населения и  
территории от чрезвычайных ситуаций природного и  
техногенного характера»

по дисциплинам: «БЕЗОПАСНОСТЬ  
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ», «МАТЕМАТИКА»

*Специальность: 09.02.07 «Информационные системы и  
программирование»*



Самара, 2024 г.

**Составители:** преподаватель по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» Фисенко Жанна Вячеславовна, преподаватель по дисциплине «Математика» Киселева Анна Вячеславовна

**Рецензент:** заместитель директора по УМР Гисматуллина Лилия Наилевна.

Методическая разработка открытого бинарного урока по дисциплинам «Безопасность жизнедеятельности» и «Математика» составлена по теме «Федеральный закон о защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

Содержание урока соответствует требованиям ФГОС СПО по специальности 09.02.07 «Информационные источники и программирование» и направлено на формирование образовательных результатов по учебной дисциплине «Безопасность жизнедеятельности».

Урок нацелен на ознакомление студентов с основными положениями ФЗ о защите населения и территории от ЧС. Продолжительность урока составляет **45 минут**, в ходе которого используются интерактивные методы обучения, включая презентации, групповую работу и кейс-метод. Урок включает организационный момент, основную часть с практическими заданиями и заключение с рефлексией. Основное внимание уделяется развитию функциональной грамотности: читательской, математической, финансовой, критическому мышлению и глобальным компетенциям. Ожидаемые результаты – понимание студентами различных типов чрезвычайных ситуаций и необходимых действий, развитие функциональной грамотности через выполнение заданий, формирование критического мышления, а также расширение глобальных компетенций.

## ПЛАН УРОКА

**Тема урока:** «Федеральный закон о защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»

**Цели:**

1. Ознакомить учащихся с основными положениями федерального закона о защите населения и территории от ЧС;
2. Рассмотреть виды чрезвычайных ситуаций и меры по их предотвращению;
3. Развить навыки анализа и оценки ситуаций, связанных с угрозами для населения;
4. Развить функциональную грамотность через решение прикладных задач, связанных с жизненными ситуациями;
5. Укрепить навыки анализа информации, математических расчетов и формирования выводов в области гражданской обороны и основ безопасности жизнедеятельности.

**Задачи:**

- **Образовательные:** научить учащихся решать задачи, требующие использования функциональных знаний для реальных ситуаций.
- **Развивающие:** развивать навыки критического мышления, анализа, планирования и оценки риска.
- **Воспитательные:** формировать у учащихся чувство ответственности за свою безопасность и окружающих в чрезвычайных ситуациях.

**Тип урока:**

Комбинированный урок с элементами проблемного обучения: (лекция с элементами беседы и практическими заданиями: отработка мероприятий по защите населения при чрезвычайных ситуациях).

**Методы и формы обучения:**

Традиционные:

1. Объяснительно-иллюстративный метод
2. Репродуктивный метод
3. Метод устного опроса
4. Демонстрационный метод

Активные и интерактивные:

1. Проблемный метод
2. Метод дискуссии
3. Метод кейсов
4. Групповая работа
5. Ролевая игра

## 6. Интерактивные технологии и ИКТ

### **Методы контроля:**

1. Устный опрос
2. Письменные задания
3. Практическая работа
4. Самопроверка и взаимопроверка

### **Оборудование урока:**

- Проектор для демонстрации презентации.
- Презентация по теме урока.
- Раздаточные материалы (копии закона).
- Видео о мерах предосторожности при ЧС.
- Карточки с ролями и заданиями для команд.
- Таймер для отслеживания времени принятия решений.

### **Структура урока**

#### **1. Организационный момент (5 минут)**

1. Организационный момент. Приветствие учащихся.
2. Определение цели урока.
3. Мотивация: обсуждение значимости защиты населения и мер реагирования на ЧС.

#### **2. Основные понятия и определения (10 минут)**

1. Обсуждение ключевых терминов:
  - Чрезвычайная ситуация (ЧС).
  - Природные и техногенные ЧС.
  - Угрозы и риски.
2. Обзор основных статей ФЗ о защите населения:
  - Цели и задачи закона.
  - Основные полномочия государственных органов.
3. Виды ЧС и их последствия
  1. Природные ЧС:
    - Землетрясения, наводнения, ураганы и др.
    - Обсуждение статистики и примеры.
  2. Техногенные ЧС:
    - Аварии на производстве, транспортные происшествия.
    - Конкретные примеры и последствия для населения.
4. Меры по предотвращению и реагированию на ЧС (10 минут)
  1. Предупреждение и подготовка:
    - Системы раннего оповещения.
    - Обучение и тренировки.
  2. Способы реагирования на ЧС:
    - Эвакуация, оказание первой помощи, организация спасательных работ.

Презентация видео о действиях населения в случае ЧС.

### 3. Групповая работа (15 минут)

1. Отработка навыков надевания противогаза.
2. Тренировка действий по сигналу "Внимание всем!"
3. Моделирование ситуации «Чрезвычайная Ситуация»: час назад в 100км. от г. Самара (пгт. Безопасный, 200000 жителей) произошла авария на АЭС.

Необходимо обеспечить безопасность и эвакуировать как можно больше людей за минимальное время. (Оценить обстановку, скоординировать эвакуацию и обеспечить безопасность на разных уровнях).

Преподаватель делит учащихся на 3 команды, каждой из которых назначает роль и задачу:

**Спасатели:** разработать план эвакуации с указанием маршрутов и их пропускной способности.

**Метеорологи:** определить радиус зоны поражения, используя данные о скорости ветра и времени с момента аварии.

**Медики:** рассчитать запасы воды и медикаментов для эвакуируемых.

Затем все вместе оценивают вероятность успешной эвакуации и принимают финальное решение по плану действий.

Каждая группа создает мини-план. Команды получают вводные данные и действуют по инструкциям.

**Поддержка преподавателя:** помощь в расчетах, разъяснение условий задачи, напоминание о методах решения.

### 4. Обсуждение решений и выводы (10 минут)

Преподаватель слушает и оценивает выводы подгрупп, предлагает улучшения, все вместе оценивают вероятность успешной эвакуации и принимают финальное решение по плану действий. Обсуждает важность предложенных действий и методов защиты.

Итоги:

- Учащиеся обсуждают, как правильно распределить ресурсы в реальных ситуациях.
- Анализируются ошибки и сложные моменты в расчетах.

### 5. Закрепление (3 минуты)

- Решение короткой задачи: "Сколько времени может человек находиться в зоне повышенной радиации, если уровень радиации составляет 100 мкЗв/ч, а максимально допустимая доза — 5000 мкЗв?"

- Учащиеся выполняют расчет самостоятельно или в группах.

Чтобы найти время, которое человек может безопасно находиться в зоне повышенной радиации, используем формулу:  $T = D_{\text{макс}}/R$

где:

- $T$  — время безопасного нахождения в зоне радиации (часы),
- $D_{\text{макс}}=5000$  мкЗв — максимально допустимая доза радиации,

- $R=100$  мкЗв/ч — уровень радиации в зоне.

Подставим значения:  $T=5000/100=50$  часов

**Ответ:** человек может находиться в зоне повышенной радиации в течение 50 часов, не превышая допустимую дозу.

#### **6. Подведение итогов и рефлексия (2 минуты)**

Итог урока

1. Что мы сегодня изучали?
2. Что узнали нового на уроке?

#### **7. Домашнее задание:**

1. Задача: "Сколько времени может человек находиться в зоне повышенной радиации, если уровень радиации составляет 100 мкЗв/ч, а максимально допустимая доза — 5000 мкЗв?"
2. Подготовить краткий отчет на тему "Последствия одной из известных чрезвычайных ситуаций" с анализом причин, последствий и предложениями по предотвращению подобных ситуаций в будущем.

#### **8. Литература:**

1. Федеральный закон "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" от 21 декабря 1994 года № 68-ФЗ (с последующими изменениями и дополнениями).
2. Методические рекомендации по подготовке к чрезвычайным ситуациям и обеспечению безопасности на уроках ОБЖ // МЧС России.
3. Иванов, А. В. Основы защиты населения в чрезвычайных ситуациях. — М.: Просвещение, 2020.
4. Касьянова, Л. Г. Формирование функциональной грамотности на уроках ОБЖ. // Педагогическое образование, 2021.
5. Петров, И. С., Сидорова, Н. А. Технологии обучения основам безопасности жизнедеятельности в школе. — М.: Вентана-Граф, 2019.
6. Концепция формирования функциональной грамотности у обучающихся в образовательных учреждениях России / Минпросвещения РФ, 2021.
7. Васильев, О. В. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие для школ и вузов. — СПб.: Питер, 2022.
8. Семенова, Ю. А., и др. Формирование компетенций у школьников по вопросам защиты населения в условиях ЧС. // Вестник педагогики и психологии, 2020.
9. Рекомендации по развитию компетенций для защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера / Методический центр МЧС России.
10. Краснов, Д. Н. Психологические и методические аспекты преподавания ОБЖ в современной школе. — М.: Академия, 2021.

Команда: Спасатели

## Ситуация:

Час назад в 100км. от г. Самара (пгт. Безопасный, 200000 жителей) произошла авария на АЭС.

Необходимо обеспечить безопасность и эвакуировать как можно больше людей за минимальное время. (Оценить обстановку, скоординировать эвакуацию и обеспечить безопасность на разных уровнях).

Задание	Вводные данные	Справочная информация
<p>Разработать план эвакуации с указанием маршрутов и их пропускной способности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Определить количество людей, которых можно эвакуировать по каждому маршруту за 12 часов.</li> <li>○ Сделать вывод о достаточности маршрутов или необходимости поиска дополнительных.</li> </ul>	<p>Доступны три маршрута эвакуации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Маршрут А</b> — пропускная способность 3,000 человек в час.</li> <li>▪ <b>Маршрут В</b> — пропускная способность 5,000 человек в час.</li> <li>▪ <b>Маршрут С</b> — пропускная способность 4,000 человек в час.</li> </ul>	<p><b>Время эвакуации</b> — это промежуток времени, необходимый для того, чтобы безопасно переместить людей или сотрудников из опасной зоны в безопасное место, например, в случае радиационной аварии или другого чрезвычайного происшествия. Для определения времени эвакуации могут учитываться несколько факторов, таких как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Скорость распространения угрозы</b> (например, радиационного облака, пожара, токсичных веществ и т.д.).</li> <li>• <b>Скорость эвакуации людей</b> (как быстро люди могут покинуть зону воздействия, включая расстояние до безопасной зоны).</li> <li>• <b>Инфраструктура и транспорт</b> (наличие и доступность транспорта, состояние дорог, плотность населения и т.д.).</li> <li>• <b>Общее количество людей</b>, которые нуждаются в эвакуации.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Определите общую пропускную способность:</b> <math>S_{общ} = S_A + S_B + S_C</math></p> <p style="text-align: center;"><b>Определите время эвакуации:</b> <math>T = \text{кол-во эвакуируемого населения} / \text{общая пропускная способность}</math></p> <p>где:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ T - время</li> </ul> <p><b>Расчет:</b></p>		

## Вывод:

**Ситуация:**

Час назад в 100км. от г. Самара (пгт. Безопасный, 200000 жителей) произошла авария на АЭС.

Необходимо обеспечить безопасность и эвакуировать как можно больше людей за минимальное время. (Оценить обстановку, скоординировать эвакуацию и обеспечить безопасность на разных уровнях).

Задание	Вводные данные	Справочная информация
<p>1) Определить радиус зоны поражения, используя данные о скорости ветра и времени с момента аварии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Рассчитать радиус зоны поражения с учетом времени и скорости ветра (данные предоставлены МЧС).</li> <li>○ Предоставить спасателям информацию о времени, оставшемся до распространения радиации в город.</li> </ul> <p>2) Используйте известный уровень радиации и максимально допустимую дозу:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Определите, как долго жители могут находиться в зоне поражения, чтобы не превысить допустимую дозу</li> </ul>	<p>Радиоактивное облако распространяется на восток со скоростью 12 км/ч.                      Время распространения опасного облака: 3 часа.                      Интенсивность радиации в зоне поражения составляет 400 мкЗв/ч.                      Максимально допустимая доза на человека составляет 8000 мкЗв.</p>	<p>Для расчета радиуса поражения при аварии на атомной электростанции (АЭС) необходимо учитывать несколько факторов, таких как тип выброса, атмосферные условия (скорость и направление ветра, температура, влажность), географические особенности местности, а также радиационные характеристики выброса.                      Для расчета дозы радиации и безопасного времени нахождения при аварии на АЭС необходимо учитывать несколько важных факторов: интенсивность выброса радиации, тип излучения, атмосферные условия, расстояние от источника и допустимые дозы для человека                      Для более точных расчетов используются специализированные программные комплексы, такие как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>RADIUS</b> (Radiological Accident and Dose Estimation Software),</li> <li>• <b>Toxicological and Radiological Emergency Assessment Models</b> (для оценки последствий аварий на АЭС),</li> <li>• <b>AERMOD</b> для распространения загрязняющих веществ.</li> </ul> <p>Эти программы учитывают множество переменных и позволяют сделать более точные прогнозы.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Рассчитайте радиус зоны поражения по формуле:</b></p> <p style="text-align: center;"><math>R=V \cdot t</math></p> <p>где:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ V— скорость ветра,</li> <li>○ t— время распространения.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Максимальная доза радиации, допустимая на человека:</b></p> <p style="text-align: center;"><math>T_{\text{безопасное}} = \text{допустимая доза} / \text{доза радиации в час}</math></p> <p><b>Расчет:</b></p>		

**Вывод:**

**Ситуация:**

Час назад в 100км. от г. Самара (пгт. Безопасный, 200000 жителей) произошла авария на АЭС.

Необходимо обеспечить безопасность и эвакуировать как можно больше людей за минимальное время. (Оценить обстановку, скоординировать эвакуацию и обеспечить безопасность на разных уровнях).

Задание	Вводные данные	Справочная информация
<p>Рассчитать запасы воды и медикаментов для эвакуируемых:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Рассчитать общий объем воды и количество медицинских комплектов, необходимых для эвакуируемых.</li> <li>○ Сообщить о необходимости экстренной доставки ресурсов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Каждый эвакуированный человек нуждается в 3 литрах воды в сутки.</li> <li>○ Время эвакуации и размещения составляет 3 дня.</li> <li>○ Медицина необходима 20% населения.</li> <li>○ На каждые 100 человек требуется 1 комплект экстренной медицинской помощи.</li> </ul>	<p>Для расчета запасов воды и медикаментов в условиях чрезвычайной ситуации или эвакуации необходимо учитывать несколько факторов, таких как количество людей, продолжительность эвакуации, особенности медицинских потребностей и наличие ограничений на ресурсы.</p> <p><b>1. Расчет запасов воды</b> Запасы воды рассчитываются с учетом потребностей людей в питьевой воде на определенный период. Стандартные нормы потребления воды для человека зависят от условий, но обычно составляют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Для обычных условий:</b> около 2 литров воды на человека в день (для питья и приготовления пищи).</li> <li>• <b>В условиях жары, высокой физической нагрузки или стресса:</b> потребность в воде может увеличиваться до 3-5 литров в день на человека.</li> </ul> <p>Медикаменты необходимы для оказания первой помощи, лечения распространенных заболеваний и травм, а также для лечения в условиях стресса. Запасы медикаментов зависят от множества факторов, включая количество людей, тип заболевания, вероятность травм и доступность медицинской помощи.</p>
<p style="text-align: center;"><math>\text{Запас воды} = \text{количество человек} \times \text{потребность в воде} \times T</math></p> <p>где:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ T - время</li> </ul> <p style="text-align: center;"><math>\text{Комплекты} = K/N</math></p> <p>где:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ N — общее количество людей, нуждающихся в помощи или единиц (кол-во людей нуждающихся в медицинской помощи=кол-во проживающих * примерный процент нуждающихся в помощи)</li> <li>○ K — количество людей или единиц, которое покрывает один комплект (в данном примере 100)</li> </ul> <p><b>Расчет:</b></p>		

**Вывод:**

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Дисциплина	Безопасность жизнедеятельности, Математика
Профессия	40.02.01 Право и организация социального обеспечения

Тема занятия	<b>«Федеральный закон о защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»</b>
Содержание темы	
Тип занятия	Комбинированный
Формы организации учебной деятельности	Лекция с элементами беседы и практическими заданиями: отработка мероприятий по защите населения при чрезвычайных ситуациях.

Этапы занятия	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Планируемые образовательные результаты	Типы оценочных мероприятий
<b>1. Организационный этап занятия</b>				
	1. Приветствие учащихся. 2. Определение цели урока. 3. Мотивация: обсуждение значимости защиты населения и мер реагирования на ЧС.	Слушают, готовятся к работе, формулируют ожидания от урока.		
<b>2. Основной этап занятия</b>				
<i>Мотивационно-целевой</i>	Формулировка круга вопросов, которые выводят на тему и цели занятия. Обсуждает жизненные примеры.	Делятся знаниями, примерами, участвуют в обсуждении.	<i>ОК 1, ОК 3, ОК-10, ОК-11</i>	

<p><i>Новый материал</i></p>	<p>Обсуждение ключевых терминов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Чрезвычайная ситуация (ЧС).</li> <li>• Природные и техногенные ЧС.</li> <li>• Угрозы и риски.</li> </ul> <p>2. Обзор основных статей ФЗ о защите населения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Цели и задачи закона.</li> <li>• Основные полномочия государственных органов.</li> </ul> <p>3. Виды ЧС и их последствия</p> <p>1. Природные ЧС:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Землетрясения, наводнения, ураганы и др.</li> <li>• Обсуждение статистики и примеры.</li> </ul> <p>2. Техногенные ЧС:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Аварии на производстве, транспортные происшествия.</li> <li>• Конкретные примеры и последствия для населения.</li> </ul> <p>4. Меры по предотвращению и реагированию на ЧС.</p> <p>1. Предупреждение и подготовка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Системы раннего оповещения.</li> <li>• Обучение и тренировки.</li> </ul> <p>2. Способы реагирования на ЧС:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Эвакуация, оказание первой помощи, организация спасательных работ.</li> </ul> <p><b>Презентация видео о действиях населения в случае ЧС.</b></p>	<p>Освоение просмотренного материала. Конспектирование, ответы на контрольные вопросы</p>	<p><i>ОК 1, ОК 3, ОК-10, ОК-11</i></p>	
------------------------------	---	---	--	--

<p><i>Практическая работа</i></p>	<p>1. <b>Отработка навыков надевания противогаза.</b> 2. Тренировка действий по сигналу "Внимание всем!"</p>		<p><i>OK1,OK3,OK6, OK7, OK10, OK11</i></p>	<p>Индивидуальные задания</p>
<p><i>Работа в группах (проектирование плана действий)</i></p>	<p>3. <b>Моделирование ситуации</b> «Чрезвычайная Ситуация»: час назад в 100км. от г. Самара (пгт. Безопасный, 200000 жителей) произошла авария на АЭС. <i>Необходимо обеспечить безопасность и эвакуировать как можно больше людей за минимальное время. (Оценить обстановку, скоординировать эвакуацию и обеспечить безопасность на разных уровнях).</i> Преподаватель делит учащихся на 3 команды, каждой из которых назначает роль и задачу: <b>Спасатели:</b> разработать план эвакуации с указанием маршрутов и их пропускной способности. <b>Метеорологи:</b> определить радиус зоны поражения, используя данные о скорости ветра и времени с момента аварии. <b>Медики:</b> рассчитать запасы воды и медикаментов для эвакуируемых. Затем все вместе оценивают вероятность успешной эвакуации и принимают финальное решение по плану действий. Каждая группа создает мини-план. Команды получают вводные данные и действуют по инструкциям.</p>	<p>В группах обсуждают, анализируют ситуацию, определяют ключевые действия, заполняют таблицу. Каждая группа представляет свои расчеты и выводы</p>		<p><b>Анализ ситуации:</b> полнота и точность идентификации ЧС, качество предложенных мер защиты.</p>

<p><i>Презентация результатов</i></p>	<p>Слушает и оценивает выводы подгрупп, предлагает улучшения, все вместе оценивают вероятность успешной эвакуации и принимают финальное решение по плану действий. Обсуждает важность предложенных действий и методов защиты.</p>	<p>Презентуют план действий, комментируют планы других групп, делают пометки. Учащиеся обсуждают, как правильно распределить ресурсы в реальных ситуациях. Анализируются ошибки и сложные моменты в расчетах.</p>	<p><i>OK1,OK3,OK6, OK7, OK10, OK11</i></p>	<p><b>Работа в группах:</b> активность, коммуникативные навыки, структура плана действий.</p>
<p><b>3. Заключительный этап занятия</b></p>				
<p><i>Рефлексивно-оценочный этап</i></p>	<p>Подводит итоги, выделяет ключевые аспекты ЧС и действий при них. Делается акцент на важности функциональной грамотности и способности быстро принимать решения в реальных условиях. Просит учащихся высказаться о важности усвоенного материала. <b>Итог урока</b> 1. Что мы сегодня изучали? 2. Что узнали нового на уроке?</p>	<p>Делятся выводами, оценивают свою работу, обсуждают, как применять знания в жизни. Изучение ЧС позволяет оценивать угрозы и организовывать эффективные меры защиты, а также повышает готовность к различным природным и техногенным катастрофам.</p>	<p><i>OK1,OK3,OK6, OK7, OK10, OK11</i></p>	
<p><b>4. Задания для самостоятельного выполнения</b></p>	<p>1) Задача: "Сколько времени может человек находиться в зоне повышенной радиации, если уровень радиации составляет 100 мкЗв/ч, а максимально допустимая доза — 5000 мкЗв?" 2) Подготовить краткий отчет на тему "Последствия одной из"</p>	<p>Записывают задание.</p>		<p>Полнота анализа, логичность сценария, релевантность информации.</p>

ГБПОУ «Поволжский государственный колледж»

	известных чрезвычайных ситуаций" с анализом причин, последствий и предложениями по предотвращению подобных ситуаций в будущем.			
--	--	--	--	--

### Моделирование ситуации «Чрезвычайная Ситуация»:

*час назад в 100км. от г. Самара (пгт. Безопасный, 200000 жителей)  
произошла авария на АЭС.*

*Необходимо обеспечить безопасность и эвакуировать как можно больше  
людей за минимальное время. (оценить обстановку, скоординировать  
эвакуацию и обеспечить безопасность на разных уровнях).*

Преподаватель делит учащихся на 3 команды, каждой из которых назначает роль и задачу.

Каждая группа создает мини-план. Команды получают вводные данные и действуют по инструкциям.

#### **Ситуация:**

- Авария произошла час назад. Радиоактивное облако распространяется на восток со скоростью 12 км/ч.
- Пропускная способность эвакуационных маршрутов:
  - **Маршрут А** — пропускная способность 3,000 человек в час.
  - **Маршрут В** — пропускная способность 5,000 человек в час.
  - **Маршрут С** — пропускная способность 4,000 человек в час.
- Норматив воды — 3 литра на человека на день, эвакуация займет 3 дня.
- Медицина необходима 20% населения.

#### **Задания команд:**

- **Команда спасателей:**
  - Определить количество людей, которых можно эвакуировать по каждому маршруту за 12 часов.
  - Сделать вывод о достаточности маршрутов или необходимости поиска дополнительных.
- **Метеорологи:**
  - Рассчитать радиус зоны поражения с учетом времени и скорости ветра.
  - Предоставить спасателям информацию о времени, оставшемся до распространения радиации в город.
- **Медики:**
  - Рассчитать общий объем воды и количество медицинских комплектов, необходимых для эвакуируемых.
  - Сообщить о необходимости экстренной доставки ресурсов.

**Решение****1. Радиус поражения:**

Это поможет понять, насколько далеко распространяется радиация и сколько времени есть для эвакуации людей, прежде чем опасность достигнет густонаселенных районов.

**Данные:**

- Скорость ветра: 12 км/ч
- Время распространения опасного облака: 3 часа.

Рассчитайте радиус зоны поражения по формуле:  $R=V \cdot t$

где:

- $V=12$  км/ч— скорость ветра,
- $t=3$  ч— время распространения.

$$R=12 \times 3=36 \text{ км}$$

**Ответ:** Радиус зоны поражения составляет 36 км.

**2. Расчет дозы радиации и безопасного времени нахождения:**

Используйте известный уровень радиации и максимально допустимую дозу. Определите, как долго жители могут находиться в зоне поражения, чтобы не превысить допустимую дозу.

**Данные:**

- Интенсивность радиации в зоне поражения составляет 400 мкЗв/ч.
- Максимально допустимая доза на человека составляет 8000 мкЗв.

Максимальная доза радиации, допустимая на человека:

$T_{\text{безопасное}} = \text{допустимая доза} / \text{доза радиации в час}$

$$T_{\text{безопасное}} = 8000 / 400 = 20 \text{ часов}$$

**Ответ:** В зоне поражения можно безопасно находиться до 20 часов.

**3. Эвакуация населения:**

- Организуйте эвакуацию по трем маршрутам с разной пропускной способностью. Определите, сколько человек можно эвакуировать за час через каждый маршрут, и оцените, достаточно ли этой пропускной способности.
- Если пропускная способность маршрутов недостаточна, рассмотрите варианты увеличения пропускной способности или дополнения новыми маршрутами.

**Данные:** доступны три маршрута эвакуации:

- **Маршрут А** — пропускная способность 3,000 человек в час.
- **Маршрут В** — пропускная способность 5,000 человек в час.
- **Маршрут С** — пропускная способность 4,000 человек в час.

*Общая пропускная способность маршрутов:*

Собщ=3,000+5,000+4,000=12,000 человек в час

Время эвакуации для 200,000 человек:

$T=200,000/12,000 \approx 16.67$  часов

**Ответ:** Эвакуация займет примерно 16.67 часов.

#### **4. Расчет запасов воды и медикаментов:**

- Рассчитайте потребность в воде, исходя из стандартной нормы (3 литра на человека в сутки) и предположительной длительности эвакуации.
- Определите, какое количество медикаментов потребуется, исходя из вероятной потребности (20% населения).

**Данные:**

- Каждый эвакуированный человек нуждается в 3 литрах воды в сутки.
- Время эвакуации и размещения составляет 3 дня.
- Примерно 20% населения может нуждаться в медицинской помощи.
- На каждые 100 человек требуется 1 комплект экстренной медицинской помощи.

*Для обеспечения эвакуируемых водой:*

Запас воды=количество человек×потребность в воде×время

Запас воды=200,000×3×3=1,800,000 литров

*Определим количество людей, нуждающихся в медицинской помощи:*

Нуждающиеся в помощи=200,000×0.2=40,000 человек

Требуемое количество комплектов:

Комплекты=40,000/100=400

**Ответ:** Необходимо подготовить 1,800,000 литров воды. Потребуется 400 комплектов медицинской помощи.

#### **5. Вероятность успешной эвакуации:**

**Данные:**

- Вероятность успешной эвакуации для одного человека — 0.97.
- Определить вероятность того, что 180,000 и более человек будут успешно эвакуированы.

Используем биномиальное распределение. Вероятность успешной эвакуации одного человека равна  $p=0.97$ . Население  $n=200,000$ .

Для вероятности того, что 180,000 и более человек эвакуируются, используем нормальное приближение:  $M=n \cdot p=200,000 \cdot 0.97=194,000$

Дисперсия:  $D=n \cdot p \cdot (1-p)=200,000 \cdot 0.97 \cdot 0.03=5820$

Стандартное отклонение:  $\sigma=\sqrt{5820} \approx 76.3$

Применяем нормальное приближение для расчета вероятности и получаем значение:

**Ответ:** Вероятность того, что 180,000 и более человек будут успешно эвакуированы, составляет примерно 99.5%.

**Итог:** Эвакуация возможна в пределах времени безопасного нахождения, при условии подготовки достаточного запаса воды и медицинских ресурсов. Вероятность спасения 180,000 человек и более высока.

Таким образом, ваш вклад в расчет и оперативное информирование о времени и ресурсах может стать ключевым для успешной эвакуации и минимизации рисков для населения.