

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ, ГЕОГРАФИИ И ХИМИИ

Выпускающая кафедра географии и методики обучения географии

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Кадыров Владислав Юрьевич

**Внеурочная деятельность как форма изучения опасных природных
явлений обучающимися 8 класса**

по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
направленность (профиль) образовательной программы География

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ:

И.о. зав. кафедрой, к.г.н.,
доцент Дорофеева Л.А.

«_____» _____ 2025 г.

Научный руководитель:
к.г.- м.н., доцент Ананьева Т.А.

«_____» _____ 2025 г.

Кадыров В.Ю. _____

«_____» _____ 2025 г.
Оценка _____

Красноярск, 2025

Содержание

Введение.....	3
Глава 1. Внеурочная деятельность по географии.....	4
1.1 Теоретические аспекты внеурочной деятельности.....	4
1.2 Организация внеурочной деятельности по географии.....	12
Глава 2. Опасные ситуации природного характера.....	16
2.1. Классификация опасных природных ситуаций.....	16
2.2. Опасные природные ситуации Красноярского края.....	28
2.2.1. Физико-географическая характеристика Красноярского края.....	28
2.2.2. Опасные природные ситуации на территории Красноярского края.....	44
Глава 3. Формирования навыков безопасного поведения у обучающихся 8-х классов в опасных ситуациях природного характера во внеурочной деятельности.....	61
3.1 Программа курса по выбору " Учись жить в безопасности " для учащихся 8 класса.....	61
Выводы.....	71
Список использованных источников.....	72

Введение

Актуальность. Формирование навыков безопасного поведения у обучающихся в опасных ситуациях природного характера является одной из важнейших задач современного образования. В условиях изменения климата, нарастания техногенных рисков и природных катастроф, таких как наводнения, лесные пожары, землетрясения и другие экстремальные явления, знание основ безопасного поведения становится жизненно необходимым для каждого человека. Новые стандарты Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ООО) акцентируют внимание на обеспечении всестороннего развития обучающихся, включая их подготовку к действию в нестандартных и кризисных ситуациях.

Согласно современным образовательным подходам, обучение не должно ограничиваться лишь передачей знаний, но и включать формирование компетенций, которые помогут учащимся успешно адаптироваться к изменяющимся условиям жизни. В контексте опасных ситуаций природного характера это предполагает не только развитие теоретических знаний о природе различных угроз, но и формирование практических навыков, позволяющих эффективно реагировать на них.

Важно подчеркнуть, что адекватная подготовка обучающихся не только способствует их личной безопасности, но и создает условия для формирования ответственного гражданского общества, готового действовать в условиях риска.

В современном мире, характеризующемся быстрыми изменениями климатических условий и увеличением частоты природных катастроф, вопрос безопасности становится первоочередной задачей общества. Природные явления, такие как землетрясения, ураганы, наводнения и лесные пожары, представляют значительную угрозу не только для здоровья и жизни людей, но и для их имущества, экосистем и инфраструктуры. Формирование навыков безопасного поведения у молодежи в условиях угроз природного характера - это важный аспект воспитательной работы, направленный на

повышение уровня готовности и осведомленности обучающихся. Эффективные механизмы обучения и информирования помогут не только снизить риски, связанные с природными бедствиями, но и развить у будущего поколения ответственное отношение к собственной безопасности и безопасности окружающих.

Цель формирование навыков безопасного поведения обучающихся 8-х классов в опасных ситуациях природного характера на основе создания и реализации курса по выбору "Учись жить в безопасности".

Задачи исследования:

1. Рассмотреть теоретические аспекты внеурочной деятельности по географии и определить в ее структуре место и значение курсов по выбору.
2. Выявить опасные природные процессы на территории Красноярского края.
3. Разработать программу курса по выбору "Учись жить в безопасности" для учащихся 8 класса.

Объект: образовательный процесс по географии.

Предмет: программа курса по выбору по формированию безопасного поведения "Учись жить в безопасности" для учащихся 8 класса

Методы: теоретические (анализ литературных источников) и эмпирические (сравнительно-географический, картографический).

Глава 1. Внеурочная деятельность по географии

1.1 Теоретические аспекты внеурочной деятельности

Внеурочная деятельность по географии является важным аспектом образовательного процесса, который помогает учащимся глубже понять предмет и развить дополнительные навыки.

И.И. Баринова отмечала, что «Внеурочная работа - это изучение географии вне рамок учебного плана и требований школьной программы. Внеурочная работа строится на ином географическом материале, проводится

в иных организационных формах и в большей степени основывается на самостоятельности учащихся и проводится во внеурочное время» [3].

В рамках Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) нового поколения [31], особенно для основного общего образования, внеурочная деятельность по географии занимает значительное место, играя ключевую роль в формировании у школьников компетенций и навыков, необходимых для успешной социальной адаптации и профессионального самопознания.

Внеурочная деятельность выполняет очень широкий спектр функций и задач:

- обеспечивает повышенный уровень освоения одного из профильных учебных предметов или его раздела;
- служит освоению смежных учебных предметов на междисциплинарной основе (например, «География в литературных произведениях», «Информатика в географии», «История географических открытий»);
- обеспечивают более высокий уровень освоения одного (или нескольких) из базовых учебных предметов;
- служат формированию умений и способов деятельности для решения практически значимых задач;
- обеспечивают непрерывность профориентационной работы;
- служат осознанию возможностей и способов реализации выбранного жизненного пути;
- способствуют удовлетворению познавательных интересов, решению
- жизненно важных проблем;
- способствуют приобретению школьниками образовательных результатов для успешного продвижения на рынке труда.

Рассмотрим основные аспекты внеурочной деятельности:

1. Часть образовательной программы.

Внеурочная деятельность рассматривается как неотъемлемая часть учебного процесса. Стандарты ФГОС подчеркивают важность интеграции внеурочных мероприятий в образовательный процесс, что позволяет углубить и расширить знания учащихся по географии. Внеурочные занятия служат дополнением к учебным предметам, позволяя применять полученные знания на практике.

2. Развитие ключевых компетенций.

ФГОС акцентирует внимание на формировании следующих компетенций у учащихся:

- Личностные компетенции: Развитие исследовательского интереса, критического мышления, навыков саморефлексии и самоорганизации.
- Коммуникативные компетенции: Развитие навыков общения и работы в команде, что особенно важно в ходе обсуждений, проектов и экскурсий.
- Инициативность и предприимчивость: Участие в географических конкурсах, олимпиадах, что способствует проявлению инициативы и креативности.

3. Интеграция дисциплин.

Внеурочная деятельность по географии может эффективно интегрироваться с другими предметами, такими как биология, история, экономика, литература, физика [15]. Это способствует более комплексному и междисциплинарному подходу к обучению, что отвечает принципам ФГОС.

4. Практическое применение знаний.

ФГОС подчеркивает важность практического применения теоретических знаний. Внеурочные мероприятия позволяют учащимся применять и закреплять знания по географии в реальных ситуациях, таких как экологические акции, исследование природных объектов, участие в проектах на конкурентной основе.

5. Участие в формировании социально активной личности.

Внеурочная деятельность способствует развитию активной гражданской позиции учащихся. Например, участие в экологических программах или проектах, направленных на охрану окружающей среды, позволяет ребятам осознать свою роль в обществе и районе, где они живут.

6. Социальное взаимодействие и сотрудничество.

Внеурочные занятия часто включают взаимодействие с различными организациями, специалистами, что формирует у школьников навыки сотрудничества, умения работать в команде, а также расширяет их кругозор.

Формы внеурочной деятельности различаются целями, охватом учащихся, методикой подготовки и проведения внеклассных занятий.

Внеурочная деятельность по географии может быть разнообразной и интересной, позволяя учащимся глубже понять предмет, развивать свои навыки и расширять кругозор.

В школе могут быть реализованы следующие формы внеурочной деятельности:

- Курсы по выбору: Курсы призваны удовлетворять индивидуальные образовательные интересы, потребности и склонности каждого школьника, и являются важным средством построения индивидуальных образовательных программ. Реализация содержания курсов по выбору обеспечивается программами курсов по выбору, входящими в пакет образовательных программ и удовлетворяющими следующим условиям:
- учитывают особенности школьников, интересующихся отдельными предметами;
- знакомят с методами научных исследований, применяемых в науках, которые интересуют учащихся;
- опираются на школьную программу, но не дублируют ее, а дополняют, способствуют формированию исследовательских умений;
- нацеливают на подготовку к государственной итоговой аттестации;

- уделяют внимание формированию таких умений, как наблюдение, анализ, обобщение, рефлексия и систематизация.
- Географические клубы: Создание клуба, посвященного географии, где учащиеся могут обсуждать различные темы, участвовать в проектной деятельности и делиться интересными фактами о разных странах и регионах. Регулярные встречи для обсуждения актуальных тем, связанных с географией, приглашение специалистов, проведение дебатов и круглых столов. Обсуждения о разных странах, культуры, кухни, традиции, организация вечерних мероприятий с презентациями о странах или регионах.
- Географические турниры и Олимпиады: Организация соревнований по географическим знаниям, которые помогут учащимся проверить свои силы и узнать больше о мире.
- Экскурсии и поездки: Организация выездных мероприятий в географически значимые места, такие как ООПТ, исторические и культурные памятники и т.д. Это поможет учащимся увидеть географию на практике [23].
- Проектные работы: Выполнение исследовательских проектов на определенные географические темы, которые могут включать изучение экологии, населения, экономического развития и других аспектов. Учащиеся могут выбирать темы, связанные с географией (например, исследование местной экологии, анализ изменений климата в своем регионе и т.д.), и представлять свои результаты в виде презентаций или научных статей.
- Картографические мастерские: Занятия по созданию карт, использование геоинформационных систем (ГИС) и работа с различными картографическими ресурсами. Это поможет учащимся развить навыки работы с картами и пространственным мышлением.
- Лекции и встречи с экспертами: Приглашение географов, экологов и других специалистов для проведения лекций или обсуждений, где

учащиеся смогут узнать о современных исследованиях и проблемах в области географии.

- Волонтерские проекты по охране окружающей среды: Участие в мероприятиях, направленных на охрану и сохранение природы, что даст возможность учащимся лучше понять важность экологии и устойчивого развития.

- Гео-квесты: Организация квестов на основе географических знаний, где участники должны находить места или отвечать на вопросы, используя карты и другие географические инструменты.

- Публикация стенгазет и бюллетеней: Создание материалов, освещающих различные аспекты географии, которые могут включать карты, новости о географических открытиях и культурные особенности различных регионов.

- Географические викторины: Проведение викторин и конкурсов для закрепления знаний по географии, что способствует углублению интереса к предмету.

- Научные конференции: Участие в школьных, местных или региональных конференциях, где студенты могут представить свои научные исследования.

- Работа с местными сообществами: Участие учащихся в исследовании местного населения, их культурных особенностей и географических характеристик региона, что поможет установить связь между теорией и практикой [22].

- Недели географии: Проведение недели географии с различными мероприятиями, такими как выставки, мастер-классы, лекции и конкурсы.

- Флешмобы и акции: Организация географических флешмобов или акций, направленных на защиту окружающей среды или повышение осведомленности о географических проблемах.

Эти формы внеурочной деятельности помогают учащимся не только углубить свои знания в географии, но и развивают навыки исследовательской работы, критического мышления и командной работы.

Внеурочная деятельность по географии может быть разнообразной и интересной, что позволяет учащимся не только углубить знания по предмету, но и развить критическое мышление, исследовательские навыки и творческий подход. Важно внедрять новые подходы и технологии, чтобы сделать изучение географии увлекательным и доступным для всех участников.

Внеурочная деятельность по географии играет важную роль в формировании ключевых компетенций у школьников, обеспечивая комплексный подход к обучению, который выходит за рамки традиционного урока. Рассмотрим основные аспекты этой роли более подробно:

1. Формирование личностных компетенций.

Внеурочные занятия позволяют учащимся развивать личностные качества, такие как:

Самостоятельность: Участие в проектах и исследовательских работах способствует развитию навыков самостоятельного поиска информации и принятия решений.

Ответственность: При выполнении групповых заданий или проектов учащиеся учатся брать на себя ответственность за результаты своей работы и работы команды.

Критическое мышление: Дискуссии, дебаты и анализ географических данных развивают способности учащихся к критической оценке различной информации и аргументации своих взглядов.

2. Развитие коммуникативных навыков

Внеурочная деятельность включает в себя работу в группах, участие в обсуждениях, совместные исследования и проекты. Это развивает у детей:

Навыки коммуникации: Умение выражать свои мысли и идеи, а также слушать и учитывать мнения других.

Сотрудничество: Совместная работа над проектами помогает детям научиться работать в команде, а также развивает умение делиться обязанностями.

3. Интеграция знаний из других дисциплин

Внеурочная деятельность позволяет интегрировать знания из различных предметных областей, обогащая географическую картину мира:

Экология: Проекты по охране окружающей среды, вовлечение в природоохранные мероприятия способствуют пониманию экологических процессов и ответственного отношения к природе.

Культура и история: Изучение культурного наследия разных народов через призму географии помогает учащимся лучше понимать взаимосвязи между человечеством и окружающей средой.

4. Развитие исследовательских навыков

Внеурочные мероприятия, такие как экскурсии, эксперименты и полевые исследования, позволяют детям:

Проводить исследования: Учащиеся учатся задавать вопросы, формулировать гипотезы, собирать и анализировать данные.

Применять полученные знания: Возможность применять теорию на практике, например, в дополнительных исследованиях или при использовании географических информационных систем (ГИС), способствует углублению понимания географии как науки.

5. Стимулирование интереса к географии

Внеурочная деятельность создает уникальные возможности для вовлечения и мотивации учащихся:

Проведение выставок, конкурсов и олимпиад: Эти мероприятия стимулируют интерес к географии, показывая ее актуальность и важность.

Экскурсии и поездки: Личный опыт изучения географических объектов и явлений делает образовательный процесс более наглядным, интересным и вдохновляющим.

6. Формирование гражданской позиции

В ходе внеурочной деятельности учащиеся знакомятся с актуальными социальными и экологическими проблемами:

Участие в проектах по охране природы: Это помогает детям развивать социальную ответственность и понимание своей роли в решении глобальных проблем.

Изучение геополитических вопросов: Разговоры о международной политике и межгосударственных отношениях формируют представления о глобальных вопросах, способствуя развитию их гражданской позиции.

Внеурочная деятельность по географии становится важным инструментом для комплексного формирования компетенций, необходимых для успешной социализации, профессионального самоопределения и активного участия в жизни общества. Она не только расширяет кругозор учащихся, но и способствует их всестороннему развитию как личности, готовой к вызовам современного мира.

1.2 Организация внеурочной деятельности по географии

Организация внеурочной деятельности по географии - это важный процесс, который требует тщательного планирования и учета интересов учащихся [8].

Принятие Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) для всех уровней общего образования стало одним из ключевых направлений государственной национальной образовательной инициативы «Наша новая школа». В рамках этой инициативы школы должны предоставить учащимся возможность выбирать курсы внеурочной деятельности. Образовательные учреждения принимают решения и несут ответственность за содержание и проведение этих курсов. Внеурочные занятия, представляющие собой дифференцированную и вариативную часть образовательного процесса, требуют новых подходов к их организации [18, 26]. Внеурочная деятельность по географии предназначена для удовлетворения индивидуальных образовательных интересов, потребностей

и склонностей каждого ученика. Они играют ключевую роль в создании персонализированных образовательных программ, поскольку позволяют школьникам выбирать содержание образования с учетом их интересов, способностей и будущих жизненных планов [17]. Внеурочные занятия существенно дополняют ограничения, накладываемые базовыми и профильными курсами, и помогают более полно удовлетворить разнообразные образовательные потребности учащихся.

Основные подходы проведения внеурочных занятий:

1. Определение целей и задач.

Выполнение анализа, на основе которого можно выявить, какие цели необходимо достичь. Это могут быть:

- развитие интереса к географии;
- формирование умений анализа географической информации;
- углубление знаний о природных и экономических процессах.

2. Выбор темы.

При разработке программы необходимо выбрать тему. Примерами таких тем могут быть следующие: «Экология и охрана окружающей среды», «Географические исследования стран и континентов», «Мировые экономические и политические процессы», «Актуальные экологические проблемы и географические исследования».

3. Выбор форм деятельности.

Необходимо рассмотреть различные форматы внеурочной деятельности, чтобы заинтересовать детей. Например:

Клубы и кружки: Создание географического клуба, где участники могут делиться знаниями, проводить исследования и участвовать в обсуждениях.

Экскурсии: Организация выездных занятий в природу, на исторические или культурные объекты, что позволит ученикам на практике увидеть географические явления.

Проектная деятельность: Поощрение учащихся к разработке проектов по изучению конкретных географических тем, что даст возможность проявить творчество и исследовательские навыки.

4. Интеграция технологий

Рассмотреть современные технологии для повышения качества учебного процесса:

ГИС технологии: Ознакомить учащихся с геоинформационными системами, которые помогают в анализе пространственных данных.

Онлайн ресурсы: Включить в программу использование интерактивных карт, виртуальных экскурсий и онлайн-курсов.

5. Сотрудничество с родителями и сообществом

Возможно вовлечение во внеурочный процесс организации родителей и местное сообщество:

Проекты с родителями позволят проводить совместные мероприятия, такие как семинары или мастер-классы, где родители могут делиться своим опытом и знаниями.

Партнёрство с организациями позволит установить связи с экологическими и образовательными, производственными организациями для организации совместных мероприятий.

6. Оценка и анализ результатов

Регулярно необходимо проводить оценку эффективности проведённых мероприятий:

Обратная связь: Собор мнений участников о проведённых занятиях, помогает узнать, что понравилось, а что можно улучшить.

Анализ достижений: Оценивание результатов проектов, научно-исследовательских работ или работ других форматов, позволяет оценить уровень усвоения материала.

7. Разработка календарного плана

План на учебный год должен включать:

- периодичность проведения мероприятий (еженедельно, ежемесячно);

- конкретные темы для обсуждения или исследований;
- даты экскурсий и других выездных мероприятий.

8. Создание позитивной атмосферы

Создание для учащихся атмосферы свободы и открытости возможно при условии:

- поощрения активного участия в обсуждениях и проектах;
- признания достижений каждого участника, чтобы поддерживать мотивацию.

В соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами (ФГОС) нового поколения, в частности, ФГОС 3++ для основного общего образования, внеурочная деятельность играет важную роль в образовательном процессе. Однако конкретное время, отводимое на внеурочную деятельность по географии, может варьироваться в зависимости от образовательного учреждения, типа программы и конкретной реализации учебного плана.

Основные моменты, касающиеся времени на внеурочную деятельность, следующие:

Обычно в рамках ФГОС 3++ рекомендуется выделять определенное количество часов на внеурочную деятельность, которые могут составлять от 5 до 10% от общего учебного времени. Для предположительно 34 учебных недель в году это может составлять около 35-70 часов.

Модули и направления: Внеурочная деятельность может быть организована в виде модулей, охватывающих различные аспекты географии, экологии, краеведения, картографии и других тем [16].

В рамках внеурочной деятельности могут проводиться тематические занятия или проекты, которые могут занимать от одного до нескольких часов в неделю, в зависимости от интересов и потребностей учеников. Внеурочная деятельность также может включать подготовку к географическим

олимпиадам и турнирам, что может занимать дополнительное время. Учащиеся могут зарабатывать дополнительные часы, работая над индивидуальными или групповыми проектами внеурочно. Рекомендуется также ознакомиться с регламентами конкретной школы или образовательного учреждения, так как там могут быть уточнены сроки и объём внеурочной деятельности по географии в соответствии с ФГОС 3++.

Глава 2. Опасные ситуации природного характера

2.1. Классификация опасных природных ситуаций

Опасные природные ситуации природного характера - это неблагоприятные природные явления и процессы, которые могут угрожать жизни и здоровью человека, а также наносить ущерб экологической среде, материальным ценностям и социальной инфраструктуре [4]. Эти ситуации могут возникнуть в результате естественных факторов и часто характеризуются высокой степенью опасности и непредсказуемости.

Изучение опасных природных явлений является многопрофильной областью науки, и к этому направлению приложили свои усилия многие ученые на протяжении истории.

Классификация опасных ситуаций природного характера может быть проведена по различным критериям, включая тип природных явлений, механизм действия, географическое положение, масштабы воздействия и последствия [2, 30]. Различают следующие классы:

1. По типу природных явлений:

Геологические опасности: землетрясения, оползни, камнепады

Метеорологические опасности: ураганы, торнадо

Нестабильные погодные условия (долгие засухи, сильные морозы)

Гидрологические опасности: паводки, наводнения, цунами

Пожары: природные пожары, пожары на торфяниках

Снежные и ледовые опасности: лавины, снежные заносы

2. По масштабу воздействия:

Местные: Угроза, ограниченная площадью региона (например, оползень в определённом районе).

Региональные: Влияние на несколько населённых пунктов или область (например, сильное наводнение в нескольких городах).

Глобальные: Угрозы, затрагивающие большие территории или даже весь континент (например, последствия изменения климата, крупные землетрясения в сейсмоактивных зонах).

3. По последствиям:

Экологические: уничтожение естественной среды обитания, загрязнение водоёмов.

Экономические: убытки в сельском хозяйстве, разрушение инфраструктуры.

Социальные: миграции населения, увеличение числа жертв и пострадавших.

4. По периоду возникновения:

Сезонные: Наблюдаются в определённые сезоны, например, наводнения в весенний период.

Текущие: Происходят в течение всего года (например, землетрясения или ураганы).

5. По специфике (человеческая деятельность):

Природные катастрофы, усугублённые человеческой деятельностью: Например, вырубка лесов, которая увеличивает вероятность оползней, или изменение русел рек, что может привести к наводнениям.

Опасные природные явления геологического характера
Вулканическая деятельность – одно из самых разрушительных геофизических стихийных бедствий, связанное с выходом магмы, газов и пепла на поверхность Земли. Она может вызывать катастрофические последствия для окружающей среды, инфраструктуры и людей. Вулканы – это геологические образования, возникающие из-за выхода магмы (расплавленной породы) из недр Земли на поверхность. Их формирование и

извержения связаны с процессами в земной коре и мантии. Основные причины извержений: движение тектонических плит, расхождение плит (рифтовые зоны), схождение плит (зоны субдукции), горячие точки (плюмы раскалённой магмы пробивают кору).

При извержениях лава, пепел и обломки накапливаются, создавая: *щитовые вулканы, стратовулканы, шлаковые конусы.*

Вулканы могут извергаться по-разному в зависимости от типа магмы, газового давления и геологических условий:

Эффузивные (спокойные) извержения характерны для жидкой базальтовой лавы; *Эксплозивные* (взрывные) извержения, происходят при высокой вязкости магмы и большом количестве газов. Сопровождаются мощными взрывами, выбросами пепла и пирокластических потоков; *Смешанные извержения*

Опасные проявления вулканизма

А. Лавовые потоки. Раскалённая магма (температура 700–1200°C) движется со скоростью от нескольких метров в час до 100 км/ч. Последствия: уничтожение населённых пунктов, лесов, дорог.

Б. Пирокластические потоки. Раскалённые (до 800°C) смеси газа, пепла и обломков, движущиеся со скоростью до 700 км/ч. Последствия: мгновенная гибель всего живого.

В. Вулканические бомбы и лапилли. Крупные обломки пород, вылетающие из жерла вулкана. Последствия: разрушение зданий, пожары, гибель людей.

Г. Вулканический пепел. Мелкие частицы, поднимающиеся в атмосферу на высоту до 50 км. Последствия: Затруднение дыхания, отравления (из-за сернистых газов). Коллапс крыш зданий (из-за накопления пепла). Остановка авиасообщения (пепел повреждает двигатели самолётов). Похолодание климата.

Д. Вулканические газы (SO₂, CO₂, HCl). Вызывают кислотные дожди, отравления, парниковый эффект.

Е. Лахар (грязевые потоки). Смесь воды, пепла и обломков, стекающая по склонам. Последствия: разрушение мостов, дорог, затопление территорий.

Ж. Цунами (при подводных извержениях). Мощные волны, вызванные обрушением вулканического острова или подводным взрывом.

В России извержения вулканов происходят в основном на Камчатке и Курильских островах, где расположены десятки активных вулканов (таблица 1). Эти извержения могут вызывать несколько опасных стихийных бедствий:

1. Пеплопады. Вулканический пепел распространяется на сотни километров, нарушая: авиасообщение (опасен для двигателей самолётов), дыхание людей и животных (может вызывать отравления), электросети (пепел проводит ток, вызывая замыкания), сельское хозяйство (загрязнение почвы и воды).

2. Лавовые потоки. Раскалённая лава (до 1200°C) уничтожает всё на пути. В России лава обычно медленная (щитовые вулканы), но опасна для инфраструктуры.

3. Пирокластические потоки. Раскалённые (до 800°C) смеси газа, пепла и камней, движущиеся со скоростью до 200 км/ч. Смертельно опасны – мгновенно сжигают всё на пути.

4. Лахары (грязевые потоки). Смесь вулканического пепла, воды и обломков, стекающая по склонам. Разрушают мосты, дороги, затопляют посёлки.

5. Вулканические газы (SO₂, CO₂, HCl). Вызывают кислотные дожди, отравления, удушье. Особенно опасны в низинах (скопление CO₂).

Таблица 1 - Самые опасные вулканы России (составлено автором)

Вулкан	Последнее извержение	Опасность
Ключевская Сопка	2023–2024	Пепел, лава, лахары

Шивелуч	2023	Взрывы, пирокластические потоки
Безымянный	2021	Взрывные извержения
Карымский	2021	Пепел, лахары
Эбеко (Курилы)	2023	Ядовитые газы

Основные мероприятия по защите: прогноз, мониторинг (Камчатская вулканологическая обсерватория), эвакуация населения, защитные дамбы (от лахаров).

Землетрясения представляют собой внезапные подземные толчки и колебания земной поверхности, вызванные разрывами и смещениями горных пород в земной коре. Эти явления могут длиться от нескольких секунд до минут, а их интенсивность варьируется от едва заметных до катастрофических.

Основные характеристики землетрясений

1. Очаг (гипоцентр) – зона под землёй, где происходит разрыв пород. Глубина может составлять от 10 до 50 км (мелкофокусные) или достигать 320 км и более (глубокофокусные).

2. Эпицентр – точка на поверхности Земли над очагом, где толчки ощущаются сильнее всего.

3. Сейсмические волны – распространяются от эпицентра, вызывая разрушения:

- Первичные (Р-волны) – быстрые, но менее опасные.
- Вторичные (S-волны) – медленнее, но сильнее разрушают.
- Поверхностные (L-волны) – самые разрушительные, вызывают трещины и оползни.

На Земле выделяют две основные сейсмические зоны: Тихоокеанское огненное кольцо (80% всех землетрясений) – включает Японию, Камчатку, Чили, Калифорнию; Средиземноморско-Трансазиатский пояс (15%) – проходит через Италию, Турцию, Иран, Индию, Индонезию.

Предвестниками землетрясений являются необычное поведение животных (змеи покидают норы, птицы беспокоятся), изменение уровня грунтовых вод, микроземлетрясения перед основным толчком.

Последствиями землетрясений являются:

- Разрушение зданий и инфраструктуры (особенно в эпицентре).
- Цунами (если очаг под водой, как в 2004 году в Индийском океане).
- Оползни и сели (в горных районах, например, в Непале, 2015).
- Техногенные катастрофы (аварии на АЭС, как в Фукусиме, 2011).

Прогнозирование и защита. Сейсмографы фиксируют малейшие колебания (в мире работает около 1000 станций).

Меры безопасности:

- Сейсмостойкое строительство (гибкие каркасы, амортизаторы).
- Запрет на опасные производства в сейсмических зонах.
- Системы раннего оповещения (как в Японии).

Наиболее сейсмоопасными регионами России являются: Камчатка и Курилы (9–10 баллов по шкале Рихтера), Кавказ (Дагестан, Чечня – до 7 баллов), Алтай и Саяны (до 8 баллов, как в Чуйском землетрясении 2003 года).

Оползень – это смещение масс горных пород, грунта или строительных материалов вниз по склону под действием силы тяжести. Это опасное природное явление, которое может возникать внезапно и приводить к катастрофическим последствиям.

Причины возникновения оползней:

- Естественные факторы.
- Обильные осадки – дожди и таяние снега размягчают грунт.
- Землетрясения – подземные толчки нарушают устойчивость склонов.
- Выветривание пород – разрушение горных массивов со временем.

- Речная и морская эрозия – подмыв берегов и склонов.
- Вулканическая активность – пепел и лахары провоцируют смещения.

- Антропогенные (техногенные) факторы
- Вырубка лесов (корни деревьев укрепляют почву).
- Неправильная застройка склонов (перегрузка грунта).
- Дорожные работы и карьеры (изменение рельефа).
- Вибрация от транспорта и промышленности.

Последствия оползней

А. Разрушительные последствия: гибель людей (например, оползень в Оше (Киргизия, 2017) – 24 погибших), разрушение домов и инфраструктуры (дороги, мосты, ЛЭП), перекрытие рек и образование запруд вызывает риск прорыва и наводнения, ухудшение экологии (загрязнение воды, уничтожение лесов).

Б. Экономический ущерб: восстановление разрушенных территорий требует миллиардов рублей, остановка транспорта (как при оползне на трассе "Дон" в 2020), долгосрочные изменения ландшафта, образование новых оврагов и обрывов, деградация плодородных земель.

Самые катастрофические оползни в России произошли в Тыве (2012) – разрушено село Хондергей, сход грунта в Красноярске (2021) привел к повреждению домов, оползень в Приморье (2023) перекрыл трассу Владивосток–Хабаровск.

Меры защиты и прогнозирования является геологический мониторинг (датчики движения грунта), укрепление склонов (сетки, сваи, дренажные системы), запрет строительства в опасных зонах, системы раннего оповещения.

Сели (селевые потоки) - это внезапно формирующийся в горах мощный грязекаменный поток, состоящий из смеси воды, горных пород, песка и глины. Сели представляют серьёзную угрозу для горных регионов, приводя к человеческим жертвам и значительным разрушениям.

1. Причины возникновения селей

Естественные факторы:

Интенсивные осадки (ливни, быстрое таяние ледников)

Землетрясения (разрушают горные породы)

Вулканическая деятельность (таяние снегов от пепла)

Прорыв горных озёр (ледниковых или запрудных)

Антропогенные факторы:

Вырубка лесов на склонах

Нерациональное строительство в селеопасных зонах

Взрывные работы при добыче полезных ископаемых

Нарушение почвенного покрова техникой

Виды селевых потоков представлены в таблице 2.

Таблица 2 - **Виды селевых потоков** (составлено автором)

Тип селя	Состав	Скорость	Опасность
Грязевой	60% воды, 40% глины	До 10 км/ч	Затопление территорий
Грязекаменный	Вода, глина, камни до 10%	10-20 км/ч	Разрушение построек
Водокаменный	70-90% воды, камни >1м	До 40 км/ч	Катастрофические разрушения
Поток разрушения	Обломки скал, деревья	До 100 км/ч	Полное уничтожение на пути

Последствия селевых потоков

А. Непосредственные последствия: гибель людей, разрушение зданий и инфраструктуры, затопление населённых пунктов, разрушение дорог и мостов

уничтожение сельхозугодий.

Б. Долгосрочные последствия: изменение русла рек, ухудшение качества воды, потеря плодородного слоя почвы, Экономический ущерб (достигает миллиардов рублей).

Наиболее опасными регионами являются Северный Кавказ (Кабардино-Балкарская республика, Северная Осетия), Алтай и Саяны, Камчатка и Курилы, Горные районы Южной Сибири. Крупнейшие катастрофы вызвали сели в Крымске (2012 г, 171 погибший), ход в Тырнаузе (2000 г.), в Сочи (1991 г., 2010г.)

Мероприятиями защиты от селей являются

Инженерные методы: строительство селехранилищ (специальных котлованов), плотин и дамб, селенаправляющих сооружений, дренажных систем.

Организационными мерами являются: мониторинг опасных зон, запрет строительства в селеопасных районах, системы раннего оповещения, своевременная эвакуация населения.

Важно выполнение качественного прогноза с помощью спутникового мониторинга, контроля уровня осадков, наблюдения за ледниками.

Опасные гидрометеорологические явления.

- *Типовой перечень опасных природных явлений*, учитывающий рекомендации Всемирной метеорологической организации включает пять групп опасных природных явлений: метеорологические, гидрологические, агрометеорологические, морские гидрометеорологические, гелиогеофизические (таблица 3).

Таблица 3 - Опасные метеорологические явления [22]

Опасное метеорологическое явление	Характеристика
Очень сильный ветер	Ветер со скоростью при порывах не менее 25 м/с, или средней скорости не менее 20 м/с; на побережьях морей и в горных районах 35 м/с или средней скорости не менее 30 м/с
Ураганный ветер (ураган)	Ветер со скоростью 33 м/с и более
Шквал	Резкое кратковременное (в течение нескольких минут, но не менее 1 мин) усиление ветра до 25 м/с и более
Смерч	Сильный маломасштабный вихрь в виде столба или воронки,

	направленный от облака к подстилающей поверхности
Сильный ливень	Сильный ливневый дождь с количеством выпавших осадков не менее 30 мм за период не более 1 ч
Очень сильный дождь (очень сильный дождь со снегом, очень сильный мокрый снег, очень сильный снег с дождем)	Выпавший дождь, ливневый дождь, дождь со снегом, мокрый снег с количеством не менее 50 мм, в ливнеопасных (селеопасных) горных районах – не менее 30 мм за период времени не более 12 ч
Очень сильный снег	Выпавший снег, ливневый снег с количеством не менее 20 мм за период времени не более 12 ч
Продолжительный сильный дождь	Дождь с короткими перерывами (не более 1 ч) с количеством осадков не менее 100 мм (в ливнеопасных районах с количеством осадков не менее 60 мм) за период времени более 12 ч, но менее 48 ч, или 120 мм за период времени более 2 суток
Крупный град	Град диаметром 20 мм и более
Сильная метель	Перенос снега с подстилающей поверхности (часто сопровождаемый выпадением снега из облаков) сильным (со средней скоростью не менее 15 м/с) ветром и с метеорологической дальностью видимости не более 500 м продолжительностью не менее 12 ч
Сильная пыльная (песчаная) буря	Перенос пыли (песка) сильным (со средней скоростью не менее 15 м/с) ветром и с метеорологической дальностью видимости не более 500 м продолжительностью не менее 12 ч
Сильный туман (сильная мгла)	Сильное помутнение воздуха за счет скопления мельчайших частиц воды (пыли, продуктов горения), при котором значение метеорологической дальности видимости не более 50 м продолжительностью не менее 12 ч
Сильное гололедно - изморозевое отложение	Диаметр отложения на проводах: гололеда – диаметром не менее 20 мм; сложного отложения или мокрого (замерзающего) снега – диаметром не менее 35 мм; изморози – диаметр отложения не менее 50 мм
Сильный мороз	В период с ноября по март значение минимальной

	температуры воздуха достигает установленного для данной территории опасного значения или ниже его
Аномально-холодная погода	В период с октября по март в течение 5 дней и более значение среднесуточной температуры воздуха ниже климатической нормы на 7°C и более
Сильная жара	В период с мая по август значение максимальной температуры воздуха достигает установленного для данной территории или выше его.
Заморозки	Понижение температуры воздуха и/или поверхности почвы (травостоя) до значений ниже 0°C на фоне положительных средних суточных температур воздуха в периоды активной вегетации сельхозкультур или уборки урожая, приводящее к их повреждению, а также к частичной или полной гибели урожая сельхозкультур
Аномально- жаркая погода	период с апреля по сентябрь в течение 5 дней и более значение среднесуточной температуры воздуха выше климатической нормы на 7 °C и более
Чрезвычайная пожарная опасность	Показатель пожарной опасности относится к 5-му классу (10 000°C по формуле Нестерова)

В речных бассейнах может наблюдаться девять видов опасных гидрологических явлений: заторы, зажоры, половодья, паводки, очень большие расходы воды (повторяемостью не менее 10%), очень малые расходы воды (повторяемостью не менее 10%), сели, низкая межень, раннее ледообразование на судоходных реках, озерах и водохранилищах [14]. Размер ущерба зависит от географического расположения, особенностей водосбора и степени освоенности пойменных территорий.

Опасные гидрологические явления встречаются в подавляющем большинстве стран мира. В России, где климатические условия значительно варьируют в разных регионах, ущерб от гидрометеорологических явлений составляет 80-90% от общего ущерба, вызванного природными факторами. Наиболее значительные материальные потери причиняются сильными ветрами, включая ураганы, шквалы и смерчи, а также атмосферными и

почвенными засухами и наводнениями, которые возникают из-за половодий, паводков и явлений, связанных с зажорами и заторами.

Затор льда представляет собой скопление ледяных образований (преимущественно поверхностного льда) в русле реки. Он формируется в процессе ледохода и может существенно ограничить живое сечение, что приводит к повышению уровня воды и потенциальным затоплениям прилегающих территорий. Зажор - это накопление шуги в русле реки, которое тоже приводит к частичному перекрытию живого сечения и повышению уровня воды. Наиболее интенсивные заторы возникают в период весеннего ледохода, в то время как зажоры могут наблюдаться в предшествующий ледостав период, а также зимой на участках русла, где вода не замерзает.

Факторы, вызывающие опасные гидрологические явления, включают гидродинамическое и гидростатическое влияние воды (давление), а также статическое и динамическое (ударное, истирающее и прочие) давление льда, воздействие взвешенных и перемещаемых наносов, а также динамическое воздействие движущейся селевой массы, состоящей из горных пород, воды и снега.

Прогноз и обнаружение чрезвычайной пожароопасности входит в обязанности Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). В настоящее время в открытом доступе находится база данных, содержащая сведения о неблагоприятных метеорологических явлениях, которые повлекли за собой экономические потери, за период с 1991 по 2022 годы. Массив наблюдений был представлен 1537 случаями чрезвычайной пожароопасности, повлекшей за собой зафиксированный материальный ущерб на территории субъектов Российской Федерации.

Эта классификация помогает определить степень риска и разработать меры по предупреждению и ликвидации последствий опасных природных явлений, а также провести соответствующее планирование и подготовку.

Каждое из этих явлений характеризуется определенными факторами, такими как сила, продолжительность, интенсивность и участок воздействия [20]. Осознание значимости этих природных опасностей и подготовленность к ним крайне важны для снижения их негативных последствий. Эффективная подготовка и соответствующее поведение в опасных природных ситуациях помогут не только сохранить здоровье и жизни людей, но и минимизировать ущерб для окружающей среды и инфраструктуры. [2, 10,11].

2.2. Опасные природные ситуации Красноярского края

2.2.1. Физико-географическая характеристика Красноярского края

Красноярский край преимущественно находится в природных районах России: Западная Сибирь, Средняя (Восточная) Сибирь и Горы Южной Сибири, охватывая бассейн реки Енисей [36]. Вдоль левого берега этой реки простирается Западно-Сибирская равнина, а правый берег занят Среднесибирским плоскогорьем, достигающим высоты 500-700 метров над уровнем моря. Северная граница края омывается Карским морем и морем Лаптевых.

Территория края протянулась почти на 3000 километров от севера до южных горных районов Сибири. В Эвенкии, недалеко от озера Виви, расположен географический центр России. Кроме того, в границах края находится мыс Челюскин – самая северная точка материковой части России и всей Азии. Красноярский край также включает архипелаг Северная Земля, архипелаг Норденшельда, а также острова Сибирякова, Диксон и другие.

Рельеф Красноярского края отличается разнообразием. На протяжении значительной части края река Енисей образует долину на стыке двух тектонических структур. Среднесибирское плоскогорье и Енисейский кряж, состоящие из древних пород, спускаются к долине реки с правобережья, на левом берегу находится Западно-Сибирская низменность. Южная часть края занята горами и межгорными впадинами Алтае-Саянской горной страны. Среднесибирское плоскогорье сложено песчаниками, известняками,

сланцами и углем, которые местами покрыты магматическими горными породами, известными как траппы. В северо-западной части плоскогорья расположено плато Путорана, максимальная высота которого достигает 1701 метр на вершине горы Камень. Левобережье Енисея занимает восточную часть Западно-Сибирской равнины, которая неоднократно поднималась и подвергалась воздействию ледников, в результате чего рельеф здесь в основном равнинно-холмистый и богат озерами, болотами и реками.

Северо-Сибирская низменность занимает большую часть Таймырского полуострова, характеризуясь обширными холмами и грядами высотой до 12 метров. На северном краю полуострова между Енисейским заливом и морем Лаптевых расположены невысокие горы Бырранга с высотой 400-600 метров.

На юге края располагаются величественные хребты Восточного и Западного Саян, а также Кузнецкий Алатау. У подножия этих хребтов находится знаменитая Минусинская котловина, славящаяся благоприятными климатическими условиями. Восточный Саян начинается немного к западу от Красноярска и тянется на юго-восток до Забайкалья. Эта обширная горная область состоит из множества горных хребтов, впадин и высоких плато. Здесь можно встретить несколько плосковершинных хребтов, высота которых достигает 900 метров и которые называются "белогорьями". Например, Манское, Канское и Пезинское. Название "белогорье" было дано русскими первопроходцами в XVII веке, когда они описывали горы, покрытые снежными шапками летом. В горах Восточного Саяна имеется множество карстово-спелеологических объектов. На территории Красноярского края зафиксировано самое большое количество пещер в стране – около 150, среди которых выделяется каскадная пещера Большая Орешная, протяженностью более 50 километров (рисунок 1).

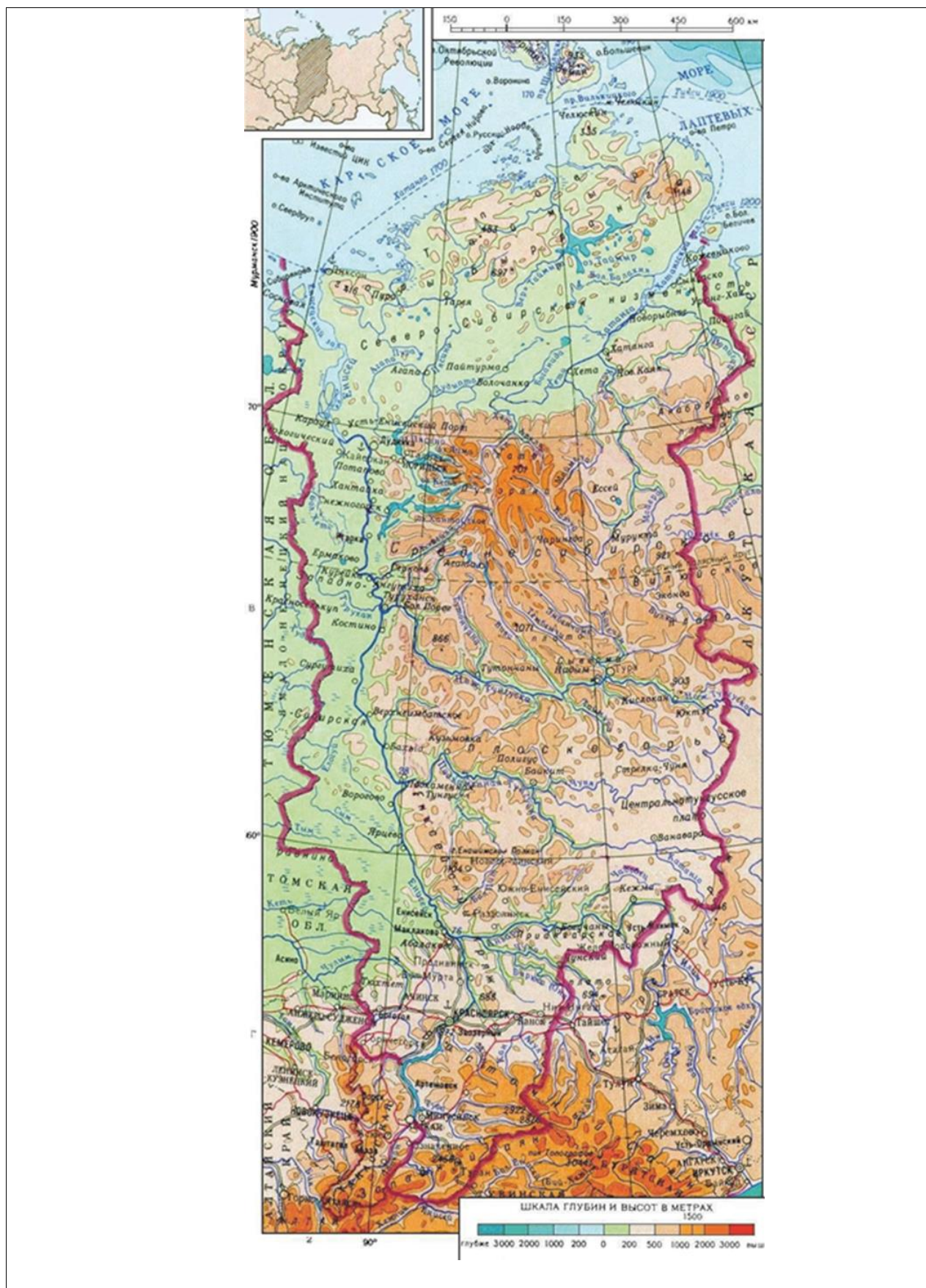


Рисунок 1 - Физико-географическая карта-схема Красноярского края

[32]

Западный Саян протянулся вдоль южной границы Красноярского края более чем на 650 километров, состоит из нескольких хребтов, таких как Ергаки, Саянский, Куртушибинский, Тазарама, Джебашский, Араданский и других, и включает древние поверхности выравнивания. На юго-западе расположен Кузнецкий Алатау, который отделяет Минусинскую впадину от Кузнецкой.

Геология, тектоника и рельеф

В геологическом строении Красноярского края участвуют все основные геологические формации, начиная с самых древних пород и заканчивая наиболее молодыми [5]. На этой территории располагается значительная часть Сибирской платформы, Западно-Сибирской плиты, а также Енисей-Хатангский прогиб. Кроме того, здесь находятся Таймырско-Северо-Земельская складчатая область, Енисейский кряж, Алтае-Саянская складчатая область и впадины Минусинская, Рыбинская и Канско-Тасеевская.

Таймырско-Североземельская складчатая область обладает байкальским метаморфическим основанием, в которое входят блоки архейских пород. С севера ее основание ограждено терригенно-карбонатным комплексом рифея и девона, а с юга – терригенно-карбонатными и карбонатными отложениями, относящимися к ордовику и нижнему триасу, с трапповыми формациями, присутствующими в верхней части геологического разреза, и складчатостью в среднем триасе. В северной части Таймыра наблюдаются магматические породы гранитного состава, которые связаны с докембрийскими породами. В средней части Таймыра распространены магматические породы основного состава в виде силлов, даек и штоков. Связанный с триасовой складчатостью процесс включает внедрение малых щелочных интрузий, даек. С точки зрения структуры, данная складчатая область представляет собой систему линейных дислокаций, охватывающих докембрийские, палеозойские и мезозойские породы, которые протянулись в северо-восточном направлении. Енисей-Хатангский прогиб разделяет

Сибирскую платформу и Таймырско-Североземельскую складчатую область, где наблюдается мощное (до 10 тысяч метров) накопление морских и терригенных отложений, относящихся к верхнему триасу и олигоцену, а также ледниковых отложений антропогена.

Сибирская платформа расположена между рекой Енисей и рекой Лена. Ее западная граница проходит вдоль долины реки Енисей, а с севера она отделена Енисей-Хатангским прогибом. На юго-западе платформа соприкасается с Енисейским кряжем, а от Саян она отделена Главным Восточно-Саянским хребтом. Фундамент Сибирской платформы обнажается в Анабарском массиве, который состоит из архейских пород, включая сильно метаморфизированные гнейсы, кристаллические сланцы, чарнокиты и мраморы, подвергшиеся гранитизации и инвазивному внедрению крупных анортозитовых интрузий, с присущими метаморфическими процессами. На западе массива сохранились отложения, относящиеся к протерозою.

Чехол Сибирской платформы начал формироваться с рифейского периода, и в его состав выделяются семь различных комплексов: рифейский, вендско-кембрийский, ордовикско-силурийский, девонско-нижнекаменноугольный, среднекаменноугольный-среднетриасовый, верхнетриасовый-меловой и кайнозойский. Каждый из этих комплексов имеет свои характерные наборы пород и отложений, которые прерываются интрузиями, дайками, штоками и силлами базальтов.

Сибирская платформа выделяется высоким уровнем магматической активности, которая наблюдается с раннего протерозоя до позднего мезозоя. Особенно выражен ультраосновной щелочный магматизм, однако трапповый магматизм существенно преобладает по объему.

Енисейский кряж представляет собой складчатую область, где структуры ориентированы в северо-западном направлении и окружаются глубинными разломами и зонами разрывных нарушений значительной амплитуды. В южной части Канско-Ангарской области Енисейского кряжа распространены архейские породы - кристаллические сланцы, гранулиты и

гнейсы. Метаморфические структуры, относящиеся к нижнему протерозою, широко представлены в Енисейском кряже, включая различные типы гнейсов, кристаллические сланцы с прослоями мраморов, амфиболитов и кварцитов.

В структуре Енисейского кряжа преобладают средне- и верхнепротерозойские отложения значительной мощности, которые представлены глинистыми метаморфическими сланцами, известняками, мраморами и доломитами. Важное место в этом комплексе занимают песчаники и алевролиты. Все эти породы сложены в сложные складки и прерваны интрузивными породами различного состава. Нижнекембрийские карбонатные породы имеют ограниченное распространение, проявляясь по трансгрессивному принципу, местами с резким угловатым несогласием на более древних слоях. Мезозойские и кайнозойские терригенные отложения заполняют плоские прогибы в окраинных частях Енисейского кряжа и карстовые воронки, образовавшиеся в областях карбонатных толщ нижнего кембрия и докембрия.

Интрузивный магматизм в Енисейском кряже представлен в основном докембрийскими гранитоидными интрузиями, реже встречаются основные и ультраосновные породы. Также зарегистрированы небольшие интрузивные тела щелочных пород и магматические образования, связанные с траппами. Северо-западная часть Енисейского кряжа покрыта отложениями чехла Западно-Сибирской плиты. Условная граница между Енисейским кряжем и Восточным Саяном проходит по Рыбинской впадине, которая является аналогом минусинских впадин.

Западно-Сибирская плита представляет собой молодую платформу, занимающую территорию от реки Енисей до Урала на западе. Здесь расположены горизонтально залегающие мезозойские и кайнозойские отложения мощностью от 4 до 6 тысяч метров, которые образуют чехол части Урало-Монгольского складчатого пояса. Фундамент платформы складывается дислоцированными осадочными и вулканогенными толщами

докембрия и палеозоя, в основании платформенного чехла развит комплекс терригенно-континентальных триасово-нижнеюрских отложений, в то время как более молодые осадки преимущественно представлены морскими песчано-глинистыми отложениями.

Алтае-Саянская складчатая область образована системами горных хребтов, разбросанных в различных направлениях и разделенных впадинами, прорезанными долинами рек Оби и Енисея и их притоками. На юге Красноярского края основными горными образованиями являются Восточный и Западный Саяны, а также Кузнецкий Алатау. Крупное межгорное понижение рельефа соответствует Минусинской котловине.

Восточный Саян протянулся в юго-восточном направлении более чем на 1000 километров, аналогично основным геологическим структурам. Складчатые образования региона делятся на две части по возрасту: более древнюю северо-восточную, известную как байкальская, и более молодую юго-западную, называемую салаирской. Северо-восточная часть складывается из докембрийских пород, включающих гнейсы и амфиболиты нижнего протерозоя. Центральный Дербинский антиклинорий состоит из рифейских пород, таких как сланцы, амфиболиты и мраморы. В прогибах распространены терригенно-карбонатные образования кембрия. В строении Восточного Саяна важную роль играют разновозрастные гранитоидные интрузии. Главный Саянский разлом разделяет эти части Восточного Саяна. В районе Красноярска можно наблюдать вулканогенно-осадочные породы девон-карбонового возраста, включая известняки, песчаники и аргиллиты с остатками флоры и фауны. Эти породы прорваны более древними магматическими интрузиями, такими как сиениты Столбов.

Западный Саян имеет вытянутую форму, простираясь с юго-запада на северо-восток и огражденный разломами с всех сторон. Внутреннее строение каледонид Западного Саяна отличается сложностью. Здесь характерно покровно-шарьяжное строение, элементы которого разделяются на зоны, вытянутые в соответствии с общим направлением системы, включая Северо-

Саянскую, Центрально-Саянскую, Борусскую и Куртушибинскую зоны. Их внутреннее строение связано с разнообразными вулканогенно-осадочными отложениями венда и кембрия мощностью 7-8 тысяч метров в Северо-Саянской зоне. В Куртушибинской и Борусской зонах присутствуют в основном нижнепалеозойские диабазы, глинисто-кремнистые сланцы и гипербазиты. Центрально-Саянская зона состоит из мощного (до 20 тысяч метров) комплекса вулканогенно-флишеидных отложений раннего палеозоя, множество которых прорваны гранитными интрузиями. Для этой зоны характерны интенсивные тектонические процессы и неравномерный метаморфизм.

Кузнецкий Алатау в тектоническом отношении относится к салаирской раннекаледонской складчатой системе, с основными структурами, имеющими почти меридиональное простирание. Верхнепротерозойские вулканогенно-карбонатные отложения в этом районе имеют ограниченное распространение, а сама складчатая система сложена преимущественно из вендско-нижнекембрийских карбонатных пород. В регионе наблюдается значительный магматизм, охватывающий широкий диапазон по времени и составу - от ультраосновного до кислого. Интрузивные тела в основном состоят из плагиогранитов и гранитов, а также встречаются небольшие штоковые образования щелочных пород.

Минусинская котловина включает несколько резко разделённых впадин (Назаровская котловина, Чулымо-Енисейская или Северо-Минусинская — между Солгонским и Батеневским кряжами, Сыдо-Ербинская или Средне-Минусинская - между Батеневским кряжем и отрогами Восточного Саяна и собственно Минусинская котловина или Южно-Минусинская), заполненных вулканогенными, преимущественно базальтовыми, породами нижнего девона, осадочными и терригенно-осадочными породами среднего девона, а также терригенными угленосными отложениями девона-перми. Разнообразие и сложность геологического строения Красноярского края способствуют наличию множества

месторождений угля, черных, цветных, редких и благородных металлов, а также нерудного сырья.

Рельеф Красноярского края отличается разнообразием [32]. В северной части региона река Енисей проложила свою долину на границе двух тектонических структур. С правого берега долины к реке ступенчато спускается Среднесибирское плоскогорье, сложенное древними породами, а также Енисейский кряж. Слева от реки находится Западно-Сибирская низменность. На юге края возвышаются горы и межгорные впадины Алтае-Саянской горной системы.

Среднесибирское плоскогорье состоит из песчаников, известняков, сланцев и угля, которые в ряде мест перекрыты магматическими излияниями, известными как траппы. В северо-западной части плоскогорья находится плато Путорана, высоты которого в некоторых местах превышают 1600 метров, а самая высокая точка - гора Камень - достигает 1701 метра.

На левом берегу Енисея находится восточная часть Западно-Сибирской низменности, которая многократно подвергалась воздействию ледников. В результате рельеф здесь в основном равнинный и холмистый, с большим количеством озер, болот и рек.

Северо-Сибирская низменность занимает значительную часть Таймырского полуострова и характеризуется уходящими далеко в пространство холмами и грядами высотой до 12 метров. На севере полуострова, от Енисейского залива до моря Лаптевых, располагаются невысокие горы Бырранга, средняя высота которых составляет 400-600 метров.

Климат

На территории Красноярского края выделяют три климатических пояса: арктический, субарктический и умеренный. В каждом из этих поясов наблюдаются изменения климатических условий как с севера на юг, так и с запада на восток. Длительность периода с температурами выше 10 °С на севере края составляет менее 40 дней, тогда как на юге она достигает 110-120

дней. Резко континентальный климат характерен сильными колебаниями температур воздуха на протяжении года. Из-за большой протяженности края в меридиональном направлении климат и его особенности сильно варьируют. Центральная часть региона, представляющая собой равнины с островными лесостепями и плодородными почвами, а также северные районы, где население относительно невелико, имеют резко континентальный климат с долгими зимами и коротким летом. При этом в центре температура летом может достигать высоких значений, тогда как на севере сохраняется прохладная погода. На юге края наблюдается теплое лето и умеренно суровая, малоснежная зима.

Сухой и чистый воздух, большое количество солнечных дней летом, целебные воды источников и многочисленных озёр создают благоприятные условия для строительства курортов, санаториев и баз отдыха в южных и центральных районах Красноярского края.

Средняя температура января -35°C на севере и -18°C на юге, в июле соответственно $+10^{\circ}\text{C}$ и $+20^{\circ}\text{C}$. В среднем в год выпадает 320 мм осадков, основная часть - летом, в предгорьях Саян 650-1000 мм. Снежный покров устанавливается в начале ноября и сходит к концу марта. В горах Восточного и Западного Саян снег в некоторые годы сохраняется круглый год. Здесь снег лежит на высоте 2400-2600 м, в горах Путорана - на высоте 1000 -1300 м.

Внутренние воды

В Красноярском крае насчитывается около 3164 тысяч рек и речек. Реки относятся к бассейну Северного Ледовитого океана. Почти строго с юга на север несет свои воды в Карское море главная «артерия» края – Енисей. Бассейн Енисея, одной из величайших рек мира, занимает 57 % территории края. По площади бассейна (2.580 км^2) Енисей занимает седьмое место в мире, второе место в Азии и в стране (после бассейна Оби). Енисей несет в океан ежегодно 610 км^3 воды. В Енисее в два с половиной раза больше воды, чем в Волге, втрое - чем в Дунае, вшестеро - чем в Днепре. В умеренном климатическом поясе более могучей реки нет.

Енисей образуется слиянием двух рек – Большого Енисея (Бий-Хема) и Малого Енисея (Ка-Хема) - возле города Кызыла. Большой Енисей берет начало в хребтах Восточного Саяна, а малый Енисей – в горах Сангилен. Длина Енисея от истоков Большого Енисея до Енисейского залива – 4092 км, а от места слияния Б. Енисея и М. Енисея – 3487 км. По характеру течения Енисей делится на три части: верхний, средний и нижний Енисей.

Верхний Енисей (от слияния Большого и Малого Енисея до устья реки Тубы) имеет характер горной реки. Он протекает по Тувинской котловине, где быстрое течение чередуется с тихими плесами. В верхнем течении в Енисей впадают слева реки Хемчик и Кантегир, а справа – Ус. Вода в них прозрачная, с бирюзовым оттенком. Эти реки богаты рыбой. Из шести порогов верхнего Енисея самый крупный и опасный – Большой порог. Ширина Енисея в месте Большого порога только 70 – 75 м. Скорость течения здесь 25 – 40 км в час. Большой порог мешает судоходству. От устья р. Хемчик до с.Означенного, на протяжении 280 км Енисей прорезает Западный Саян. Его долина здесь узкая, местами около 100 м ширины. Река с силой прорывается сквозь горы и мчится по узкому каменистому коридору через пороги и перекаты.

Средний Енисей (между устьями Абакана и Ангары) имеет характер то равнинной, то горной реки. Енисей, протекая по Минусинской котловине, местами течет медленно, образуя в русле много больших островов до 5 – 8 км длины. Там, где Енисей пересекает Восточный Саян, долина реки суживается, и вода мчится в скалистых крутых берегах. Особенно беспокойна река в местах больших глубин у подножия утесов. Наиболее значительный порог на среднем Енисее – Казачинский (между Красноярском и Ангарой).

В среднем течении Енисей принимает много притоков. Среди них известна своими берегами с пещерами Бирюса – левый приток Енисея. В некоторых пещерах найдены предметы древних обитателей – каменные

топоры и наконечники стрел, кости мамонта, черепки глиняной посуды и другие.

Нижний Енисей. Ниже впадения р. Ангары, Енисей становится могучей рекой, его по правде называют «братом океана». Долина расширяется до 10 – 15 км, а русло Енисея до 3 – 4 км. Глубина достигает 10 – 15 м.

Но кроме Енисея и его притоков, в крае есть и другие крупные реки. Это, прежде всего Хатанга. Бассейн Хатанги, впадающей в море Лаптевых, занимает 15 % площади края. Эта могучая северная река - одна из самых слабоизученных рек земного шара, хотя она несет в море столько воды, сколько Днепр, Дон и Урал. Среди других крупных рек - Пясина и Таймыр, текущие в восточную часть Карского моря, а также правый приток Оби - Чулым. Небольшие площади занимают участки бассейнов рек Таз, притока Лены Вилюя и Оленёк. Ученые подсчитали, что непосредственно в моря, а также за границы края - по Чулыму, рекам Таз, Вилюй, Оленёк - в среднем за год стекает около 900 км³ воды. Но из этой величины почти 200 км³ образуется за пределами края, поэтому свой, местный сток составляет 700 км³. Это очень много - почти пятая часть стока всей страны.

Озера встречаются во всех природных зонах Красноярского края, однако их распределение крайне неравномерно. В регионе насчитывается 323 тысячи озёр с площадью зеркала более 10 гектаров. Озёра Красноярского края различны по типу происхождения озёрных котловин. На севере края озёра имеют термокарстовое, ледниково-тектоническое и пойменное происхождение, на территории Средне-Сибирского плоскогорья пресные озера образованы конечными моренами и горными обвалами, озёра Восточной периферии Западно-Сибирской низменности возникли среди моренных отложений, в поймах рек и в результате термокарстовых процессов, в Минусинской котловине распространены в основном бессточные солёные озера эрозионного (эрозионно-тектонического) происхождения, для горных районов Саян характерны озёра моренно-подпрудного, карстового и тектонического происхождения и др. Кроме того,

в результате интенсивного таяния снегов каждую весну образуется множество временных озёр.

Около 86% озёр края расположены за Полярным кругом. Самое крупное из них - озеро Таймыр, площадь которого составляет 4560 квадратных километров. В числе других крупных озёр можно отметить Большое Хантайское, Пясино, Кету и Ламу. В центральной части края расположено примерно 16 тысяч озёр, а на юге их насчитывается более четырёх тысяч.

На Северо-Сибирской низменности имеются такие крупные озёра, как Пясино, Лабаз, Портнягино и Кокора. В северо-западной части Сибирского плоскогорья находится значительное количество озёр Норильской группы, которые располагаются в глубоких межгорных долинах с крутыми и обрывистыми склонами. Наиболее крупные среди них - Хантайское, Хета, Лама, Мелкое и Виви.

На юге Красноярского края в сложной системе горных цепей расположены обширные высокогорные равнины, покрытые тайгой, тундрой или останцами скал, среди которых разбросаны бирюзовые озера, такие как Ойское, Араданское и Манское. Большая группа озёр находится в Южно-Минусинской и Чулымо-Енисейской котловинах. Наиболее известные пресные водоёмы в этом районе включают Инголь, Дикое, Баланкуль, Кызыкульские озёра, а также Большое, Плахино, Плотбищенское и Дешенбинское озёра.

Минеральные озера формируются в результате различных природных процессов. Чаще всего они находятся в бессточных котловинах, где на протяжении длительного времени устанавливается равновесие между поступлением воды и ее испарением. Накопление солей происходит благодаря подземным и поверхностным водам, а также атмосферным осадкам. Большинство минеральных озёр в крае сосредоточено в центральной части Минусинской впадины, что связано с развитым степным рельефом, засушливым климатом и наличием небольших бессточных

котловин и низин. Лишь небольшое количество минеральных озёр расположено в более населённых и влажных центральных районах края. Потенциал этих водоёмов, особенно лечебных, очень велик.

По предварительным оценкам, общее число постоянно существующих естественных пресных и минеральных озёр с площадью зеркала свыше 10 гектаров в настоящее время составляет примерно 110.

Почвы

Согласно Почвенной карте РСФСР М 1:2 500 000 [25], на долю почвенного покрова Красноярского края приходится 224,14 млн га, что составляет 95,8 % площади региона (рисунок). Непочвенные образования находятся на 9,83 млн га (4,2 %), из них каменистые россыпи занимают 5,85, рыхлые породы – 0,47, ледники – 1,87, вода – 1,64 млн га.

В структуре почвенного покрова преобладают почвы (% от общей площади края): подбуры (тундровые и таежные) – 17,2, арктические, актотундровые и их комплексы – 12,8, криоземы и их комбинации с палево-криоземами, криоторфянистыми и палевыми – 10,0, тундровые глеевые и их комплексы – 7,7, таежные глеевые – 6,1, дерново-подзолистые и их разности – 5,6, буро-таежные – 5,6, дерново-карбонатные и перегнойно-карбонатные – 5,0, подзолы – 4,5, пойменные – 3,4, серые лесные и их разности – 3,0, торфяные болотные – 2,5, грануземы – 2,4, дерново-таежные – 2,3, черноземы и лугово-черноземные почвы около 2,0 %. В совокупности данные почвы составляют более 90,0 % всей территории края и 94,2 % его почвенного покрова. Площадь оставшихся почв (перегнойно-карбонатные тундровые, торфяно-подзолистоглеевые, горные примитивные) колеблется от 1,0 до 1,6 % [34]. В структуре почвенного покрова почти 35 % занимают горные почвы, а площадь под лесными почвами составляет 108,86 млн га, или 48,5 % от почвенного покрова (рисунок 2).

Растительный и животный мир

Красноярский край, являясь одним из крупнейших регионов России, отличается исключительным разнообразием экосистем. Растительный мир

Красноярского края отличается невероятным разнообразием и ярко выраженной зональностью, которая проявляется как в меридиональном направлении, так и в зависимости от высоты над уровнем моря. Леса занимают около 45% территории региона и представлены северной и центральной тайгой, а также южными лиственными лесами. На юге края преобладают степи и лесостепи.

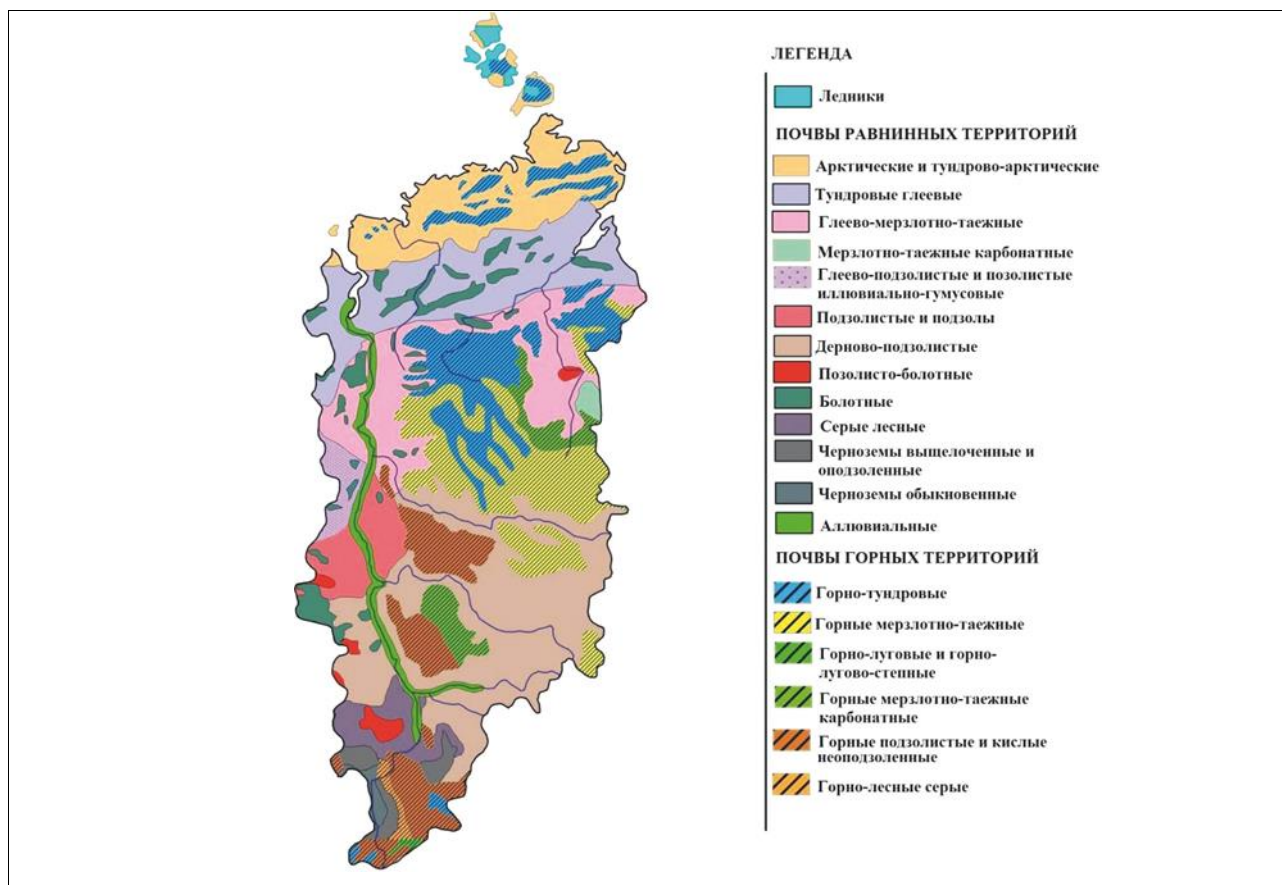


Рисунок 2 - Карта-схема типов почв Красноярского края, по [32] с упрощением

Флора края насчитывает более 450 видов растений, включая ценные промышленные породы. Лиственница доминирует в лесном покрове, составляя более 50%, ель и пихта занимают около 17%, сосна - 12%, а кедр - свыше 9%. Хвойные породы формируют 88% всех лесов, причем здесь сосредоточено 30% кедровых лесов России. Общая площадь лесного фонда достигает 168,1 млн гектаров, что составляет 69% территории края, а запас

промышленной древесины оценивается в 14,4 млрд кубометров, или 18% от общероссийского объема.

Природное богатство края определяет уникальность местной фауны, которая поражает своим видовым многообразием. Регион стал домом для более чем 90 видов млекопитающих, среди которых особую ценность представляют промысловые виды: лоси, маралы, бурые медведи, куницы и зайцы. Однако браконьерство и антропогенное воздействие на среду обитания приводят к сокращению популяций, вынуждая животных перемещаться в труднодоступные районы. Под особой охраной Красной книги края находятся аргинские маралы, группировки сибирской косули (бузимо-кантатско-кемская и улуйско-боготольско-ачинская), субпопуляции северного оленя (ангарская и алтае-саянская), а также солгонская и ужуро-кузнецко-ачинская группировки лосей.

Орнитофауна края насчитывает свыше 400 видов - от крошечных воробьиных до величественных хищников, журавлей и даже фламинго, встречающихся на юге региона. В Красную книгу внесены редкие пернатые: гагары, черные аисты, лебеди, осоеды, скопы, беркуты, кречеты и балобаны, требующие особых мер защиты.

В отличие от других классов животных, пресмыкающиеся представлены здесь скромнее - всего четырьмя видами змей (ужы, гадюки, полозы, щитомордники), причем узорчатый полоз уже находится под охраной. Зато водные просторы края изобилуют рыбой: почти половина видов имеет промысловое значение. Тем не менее стерлядь, сибирский осётр и чулымская популяция ленка оказались на грани исчезновения, пополнив список Красной книги.

Сохранение биоразнообразия. Поддержание этого природного наследия требует активных действий. Как подтверждает мировой опыт, создание особо охраняемых природных территорий (ООПТ) остается наиболее эффективным инструментом восстановления численности уязвимых видов и защиты экосистем от разрушения. Целями создания ООПТ

является сохранение биологического, ландшафтного и историко-культурного разнообразия, эталонных, уникальных природных объектов, улучшения состояния окружающей среды, экологического воспитания и образования. На ООПТ возлагаются задачи: сохранение рекреационных ресурсов, обеспечение благоприятной окружающей среды, создание условий для отдыха населения, экологическое просвещение и воспитание населения. На территории Красноярского края в настоящее время функционируют. Всего в Красноярском крае насчитывается 133 ООПТ. Из них 11 ООПТ федерального значения, 118 ООПТ краевого значения и 4 ООПТ местного значения. Общая площадь функционирующих ООПТ федерального значения - 11,59 млн га, краевого - 3,26 млн га, местного - 20,7 тыс. га. В числе имеющих краевое значение один природный парк, 42 заказника, 70 памятников природы и четыре микрозаказника. Структура ООПТ федерального значения представлена шестью государственными природными заповедниками («Саяно-Шушенский», «Таймырский», «Центральносибирский», «Путоранский», «Тунгусский» и «Большой Арктический»), двумя национальными парками («Красноярские Столбы» и «Шушенский бор») и тремя государственными заказниками («Елогуйский», «Пуринский» и «Североземельский»).

2.2.2. Опасные природные ситуации на территории Красноярского края

На территории Красноярского края встречаются различные опасные природные ситуации, характерные для регионов с суровым климатом, разнообразным рельефом и активными гидрологическими процессами. Среди них – как климатические, так и геологические, гидрологические и биологические явления, которые могут создавать угрозу для жизни населения, экономики и экосистем. Рассмотрим основные опасные природные ситуации, происходящие в регионе:

Опасные природные явления геологического характера

Геологические опасности: Геологическое строение Красноярского края, а также его разнообразный рельеф способствуют возникновению ряда опасных процессов.

Оползни и обвалы: В горных районах на юге и востоке края (Западный и Восточный Саян) обвалы и оползни часто происходят после сильных дождей или резкого таяния снега (рисунок 3).

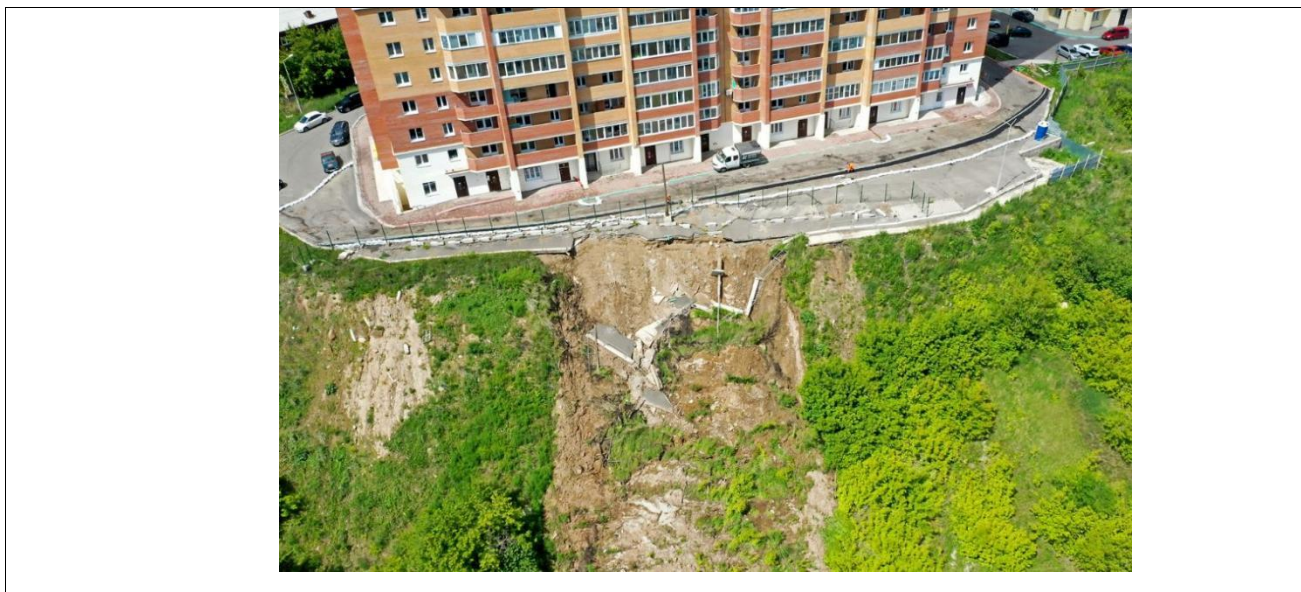


Рисунок 3- Оползень в городе Красноярске [28]

Эти явления опасны для дорог, находящихся в горных районах, а также для промышленных объектов, например, добывающих предприятий.

Гравитационные процессы, в частности обвально-осыпные явления, проявляются в горных регионах на склонах с уклоном более 35 градусов. На более пологих участках происходит массовое смещение выветрелого материала. На территории Алтае-Саянской горной страны можно наблюдать обширные каменные осыпи. В высокогорных районах осыпи часто связаны с крутыми и обрывистыми склонами, имеющими гляциальные формы рельефа, такие как кары, карлинги и цирки. В средне- и низкогорных районах осыпи, как правило, располагаются на обрывистых склонах, формируемых врезанными речными долинами. Значительное развитие таких процессов наблюдается при искусственном срезании склонов. Примером таких обвально-осыпных образований служат участки автомобильной трассы Р-257 в горных областях. Оползни, как правило, формируются на склонах,

состоящих из рыхлых и литифицированных осадочных толщ мезо-кайнозойского возраста, а также вулканогенных образований.

На крутых склонах с незначительной мощностью четвертичных отложений оползни встречаются повсеместно, однако они обычно имеют небольшие размеры. В юго-восточной части Западно-Сибирской равнины, где распространены слаболитифицированные юрские и меловые толщины, можно наблюдать протяженные древние оползневые склоны, которые осложняются крупными современными оползнями выдавливания. Примеры таких участков можно увидеть на бортах рек Енисей, Чулым (Малосырский и Центральный), а также на реках Малый и Большой Кемчуг, Кача и Балай (на участках Стеклозавод и Балайский Косогор) и других.

В долине реки Ангары оползни отседания также распространены в телах траппов, внедренных в осадочные породы. Крупные блоки траппов откалываются и смещаются по склону в результате пластических деформаций подстилающих рыхлых отложений. В палеозойских и докембрийских вулканогенных и осадочных толщах оползни наблюдаются реже, но они могут достигать значительных размеров, часто возникая под воздействием техногенных факторов, таких как обрывы на побережье Красноярского и Саяно-Шушенского водохранилищ и склон Покровской горы в Красноярске. В оползневых участках, расположенных в долинах рек или вдоль берегов водохранилищ, ключевыми факторами являются гидрологические и техногенные условия. При их одновременном влиянии уровень активности оползней может значительно возрасти. Небольшие запасы снега и недостаток осадков в весенний период способствовали спокойному течению паводков и снижению уровня подмыва приурезовых частей оползней, что сказалось на минимизации их активности по сравнению с предыдущим годом. Однако достаточное количество осадков, выпавших летом в центральных регионах, способствовало сохранению средней активности оползневых процессов.

Эрозия почв

Неконтролируемая вырубка лесов, особенно в тайге, ведет к повышенной эрозии почв, что негативно сказывается на сельском хозяйстве и состоянии водоемов [12].

Овражная эрозия является важным процессом, который достаточно хорошо изучен в центральных и южных регионах, особенно в степной и лесостепной зонах Западной Сибири, Средней Сибири. Эти процессы наиболее активно развиваются на территориях, где широко распространены рыхлые отложения, в том числе лёссовидные. Заметно влияет на овражную эрозию и деятельность человека, особенно в районах южной тайги, где происходят значительные техногенные изменения.

Вырубка лесов, строительство дорог и геологоразведочные работы, особенно в северных областях, приводят к нарушению или полному разрушению естественных покровов, таких как снежный, травяной и моховой. Это, в свою очередь, вызывает изменения в тепловом режиме верхних слоев грунта. Следствием таких нарушений становится интенсивное эродирование почв на промышленных площадках скважин, вдоль дорог и участках, где проведена некачественная рекультивация, что приводит к образованию глубоких колеи и ложбин, переходящих в овраги. Особенно уязвимыми для эрозии оказываются крутые склоны. Современные овраги природного происхождения образуются довольно редко, однако наглядными примерами техногенных оврагов служат те, которые возникают в результате сосредоточения стока талых и ливневых вод при установке водоотводящих труб под усыпкой дороги. Эти овраги наблюдаются на сельскохозяйственных угодьях как в центральных, так и в южных районах, выводя из оборота до 30 гектаров плодородной земли. Активность процессов овражной эрозии в 2023 г. для большей территории края была на низком уровне.

Незначительные запасы снега даже при повышенном температурном фоне (особенно в апреле), дефицит осадков в весенне-летний сезон, привели к незначительной активизации процессов овражной эрозии в центральных,

восточных и южных районах (Чулым-Енисейский, Рыбинский, Северо- и Южно-Минусинский регионы) края

Сейсмическая активность

В северных районах Красноярского края, расположенных на стабильной Западно-Сибирской плите и Сибирской платформе, сейсмическая опасность минимальна. В то же время юг края находится в Алтае-Саянской складчатой области, где возможно возникновение достаточно сильных землетрясений [6, 7]. Восточная часть Красноярского края находится в зонах, подверженных умеренной сейсмической активности (вблизи Алтае-Саянского горного региона). Хотя сильные землетрясения случаются редко, мелкие подземные толчки могут быть отмечены. Высокая сейсмическая активность в регионе связана с движением блоков горных пород вдоль глубоких разломов (рисунок 4).

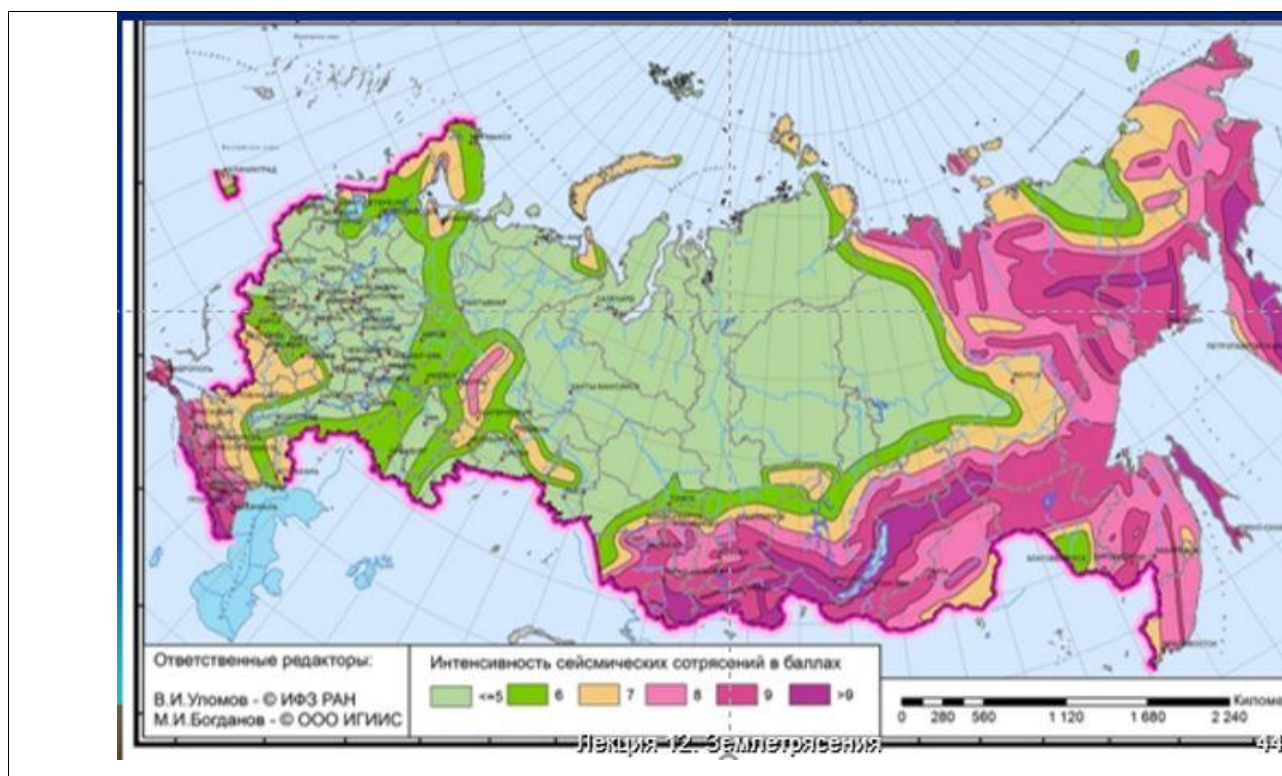


Рисунок 4- Схема сейсмического районирования России [35]

Главный Саянский и Восточно-Саянский разломы тянутся от Байкальской рифтовой зоны на северо-запад и пересекают территорию Красноярской агломерации (рисунок 5). В южной сейсмоактивной части Красноярского края расположены более 300 объектов, которые могут

представлять собой угрозу для населения и окружающих территорий в случае возникновения землетрясений. Особенно опасны такие воздействия на объекты топливно-энергетической инфраструктуры, радиационно опасные установки, а также на магистральные нефтепроводы и газопроводы. Даже относительно слабые сейсмические события с магнитудой 3-4 балла могут быть крайне опасными в районах, подверженных оползням, таких как район Верхних Черемушек в Красноярске и берега водохранилищ Красноярской и Саяно-Шушенской ГЭС (рисунок 4). В 2023 г. краевой подсистемой мониторинга сейсмической обстановки зарегистрировано 608 землетрясений. В 2023 г. на территории Красноярского края зарегистрировано одно самое сильное землетрясения 24.06.2023 г. в 0:15 (время UTC) с $M = 4,4$ на территории Саянского района, вблизи Канско-Агульского (Канского) разлома. Оно ощущалось в селе Агинское на уровне около 4 баллов по шкале MSK-64. Также землетрясение ощущалось в ближайших населенных пунктах: с. Малиновка, с. Большой Арбай и др.



Рисунок 5- Схема сейсмического юга Красноярского края [35]

Опасные гидрометеорологические явления

Территория Красноярского края характеризуется сложными физико-географическими и климатическими условиями, при которых создаются предпосылки для возникновения опасных и неблагоприятных

гидрометеорологических явлений, которые оказывают негативное влияние на жизнедеятельность населения, на развитие отдельных отраслей экономики края (рисунок 6).

На территории Красноярского края встречаются следующие опасные гидрометеорологические явления:

1. Опасные метеорологические ситуации: Красноярский край характеризуется континентальным климатом, что приводит к экстремальным погодным явлениям.

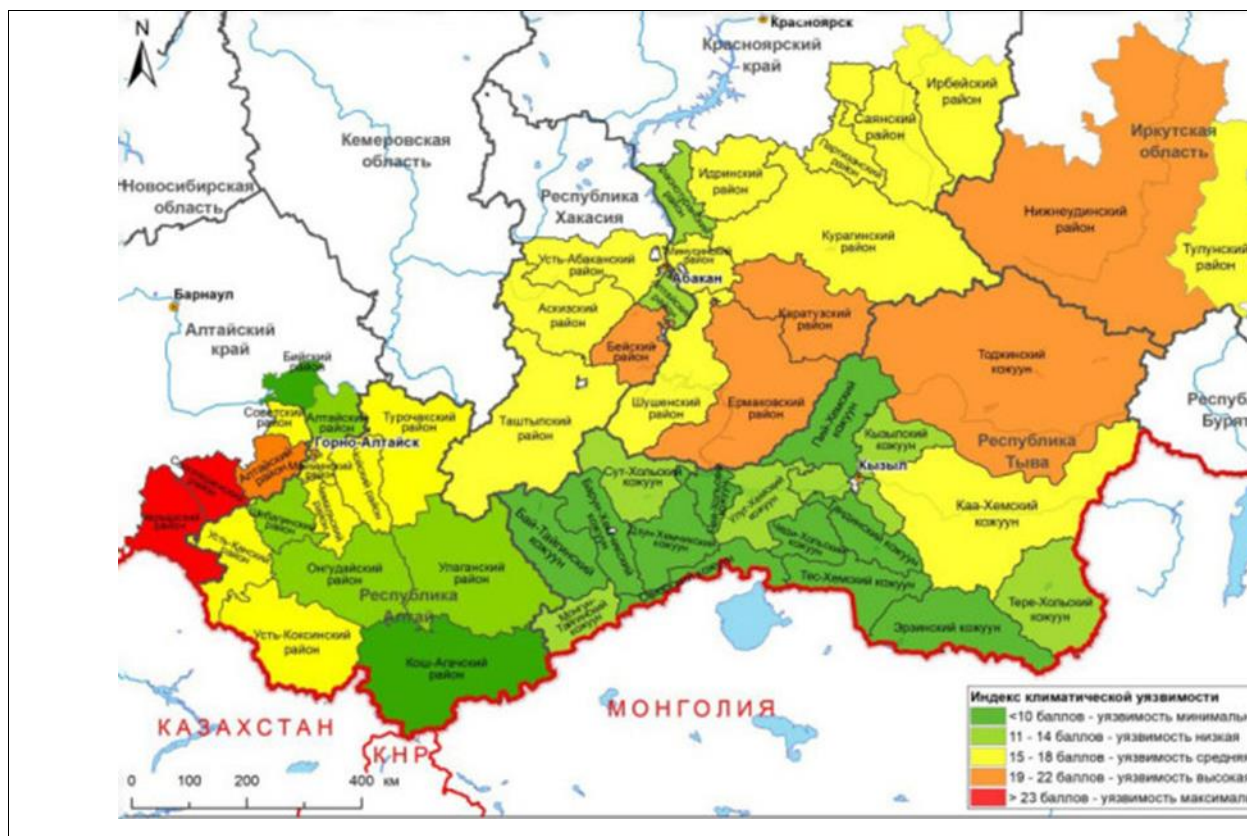


Рисунок 6 - Схема районирования территорий Сибири по климатической уязвимости [28].

а) Экстремально низкие температуры

Зимой температуры могут опускаться до -50°C и ниже, особенно в северных районах. Такие морозы вызывают обморожения, повышают риск аварий на теплотрассах и сложностей в транспортной инфраструктуре. Морозы приводят к увеличению энергопотребления, что может вызывать перегрузки на электросетях или выход из строя оборудования.

б) Сильные ветры и метели

На севере и в центральных районах края часто наблюдаются метели, снежные заносы, которые приводят к затруднениям в транспортном сообщении и нарушению связей между населенными пунктами.

Ветер может достигать опасных скоростей (штормовые порывы), что вызывает обрушения деревьев, повреждения построек и линий электропередач.

Таймырский полуостров продолжает демонстрировать свои экстремальные природные условия, что является значительной проблемой для местных жителей и инфраструктуры [13]. Сильные ветры, превышающие 25 м/с, стали обыденностью, особенно на юге полуострова, где активные циклонические процессы создают неблагоприятные погодные условия практически в течение всего года, за исключением летних месяцев.

Значительные последствия сильного ветра наблюдались также 20 июня в городе Боготол, когда порывами были частично повреждены крыши жилых и нежилых зданий, повалены линии электропередач, а один человек, к сожалению, погиб. Продолжающиеся атмосферные аномалии в виде сильного ветра и резких температурных изменений создают реальные проблемы в сфере ЖКХ. В частности, в январе на территории Эвенкийского муниципального района и в декабре в центральных районах Красноярского края фиксировались случаи аварий, вызванных критически низкими температурами (рисунок 7).



Рисунок 7- Метель в городе Норильск [27]

Эти мощные ветры достигают порой 34 м/с, что не только мешает передвижению автотранспорта, но и загрязняет энергоснабжение. Ярким примером такого влияния стал инцидент 8 марта, когда в центральных районах региона возникли сбои в электроснабжении, а в селе Ермаковское были повреждены кровли зданий.

с) Засуха и жара

В южных районах Красноярского края (Минусинском, Идринском, Ирбейском, Балахтинском, Краснотуранском) летом может наблюдаться длительная засуха. Это становится угрозой для сельскохозяйственного производства, увеличивает риск пожаров в лесах. Высокие температуры могут превышать +35 °С, что сопровождается повышенным риском распространения лесных пожаров.

2. Гидрологические опасности:

Развитая речная сеть региона, включая Енисей, Ангару и десятки притоков, делает Красноярский край подверженным гидрологическим катастрофам.

а) Весенние паводки и наводнения

Весной, при интенсивном таянии снегов или затяжных дождях, возможно сильное повышение уровня воды в реках всех районов Красноярского края, вплоть до наводнений. Наибольшую опасность для Красноярского края представляют наводнения в период весеннего половодья и ледохода на реках, летне-осенние высокие дождевые паводки, высокие уровни воды при установлении ледостава, а также затопления местности, связанные с разрушением плотин водохранилищ, размывом защитных дамб. Особую опасность представляют пойменные зоны вдоль Енисея и его притоков, где может затоплять сельскохозяйственные угодья, деревни и дороги.

б) Ледоход и ледовые заторы

На крупных реках (Енисей, Ангара, Нижняя Тунгуска) в период ледохода могут образовываться ледовые заторы, что приводит к подтоплению населенных пунктов.

с) Обмеление рек

Летом и осенью в годы маловодья реки могут испытывать обмеление. Это приводит к затруднениям в работе гидроэлектростанций, ограничению судоходства и проблемам с водоснабжением.

В течение 2023 г. на территории Красноярского края было отмечено 60 опасных гидрометеорологических явлений (в 2022 г. – 51 опасное явление) [33]. Повторяемость опасных гидрометеорологических явлений в 2023 г. отражена на рисунке 8.

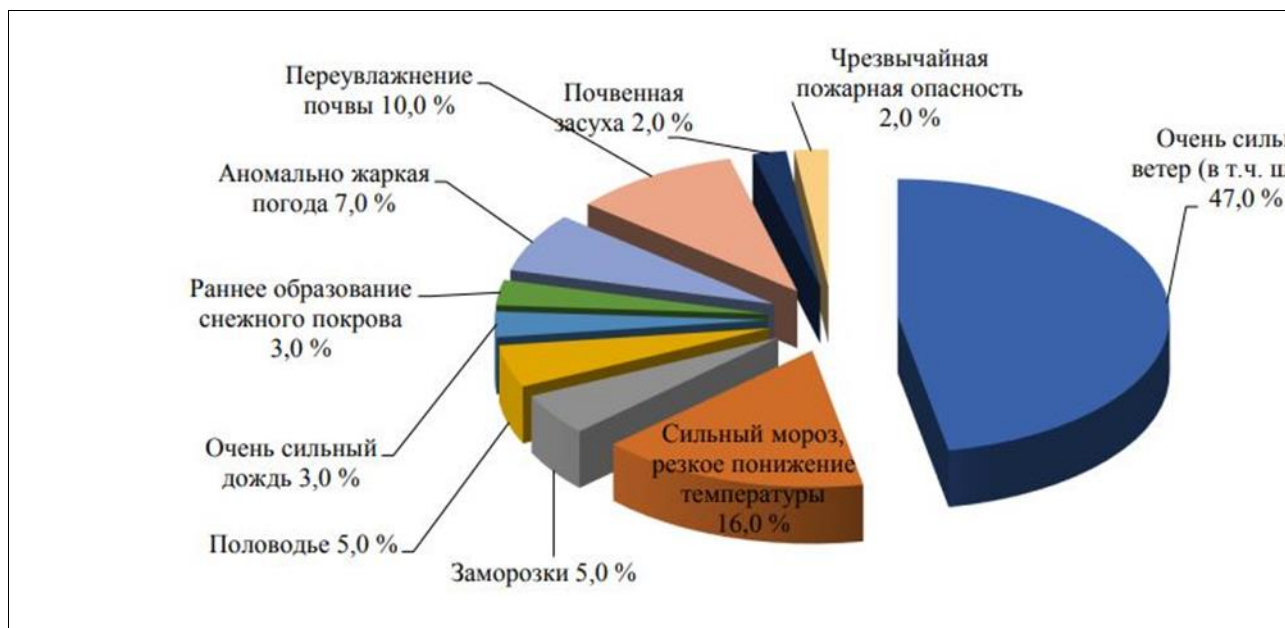


Рисунок 8 - Повторяемость опасных гидрометеорологических явлений на территории Красноярского края в 2023 г. [9].

Для территории Красноярского края характерно пять видов опасных гидрологических явлений, при возникновении которых был зафиксирован материальный ущерб: заторы, зажоры, низкая межень, половодья и паводки (рисунок 9) территории Красноярского края [28].

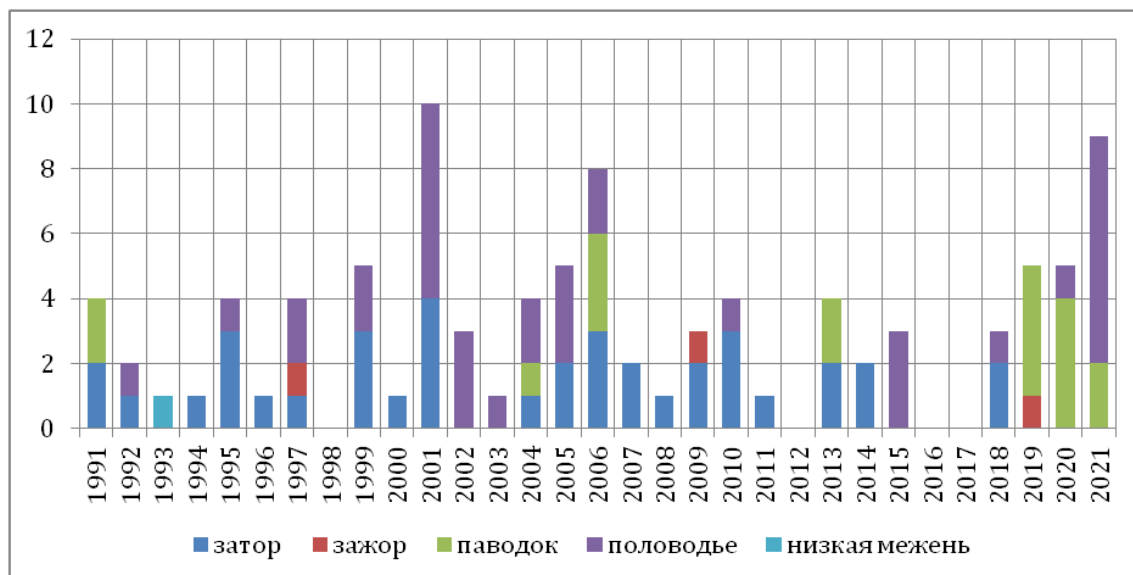


Рисунок 9- Динамика и структура опасных гидрологических явлений на

Период половодья в мае также принес неприятности: вскрытие рек, таких как Енисей и Карабула, привело к затоплению более 49 дачных участков и 13 жилых домов, что заставило власти вводить режимы чрезвычайной ситуации в Красноярске и селе Богучаны. Эти происшествия

также подчеркивают важность мониторинга и подготовки к последствиям весеннего половодья, особенно в условиях меняющегося климата и увеличения экстремальных погодных явлений.

В декабре на реке Ангара у населенного пункта Новоангарск наблюдались подвижки льда, которые снова угрожали затоплением низменных участков, что еще раз подтверждает необходимость воспринимать погодные изменения как серьёзные риски для населённых пунктов и инфраструктуры региона.



Рисунок 10 - Паводок и его последствия на реке Минусинка, 2025 год [28]

Природные катастрофы становятся все более частыми и интенсивными, что требует тщательного планирования и более активного реагирования со стороны властей для защиты населения и обеспечения безопасности на территории Красноярского края.

Красноярский край отличается сложными физико-географическими и климатическими условиями, которые создают предпосылки для возникновения опасных и неблагоприятных гидрологических явлений. Эти явления негативно сказываются на жизни населения и развитии отдельных отраслей экономики региона (рисунок 10). Например, в июне 2021 года паводок привел к затоплению низменных участков на берегах Енисея в Красноярске, и на Саяно-Шушенской ГЭС впервые с 2010 года произошли сбросы воды. В мае 2014 года, из-за заторного подъема уровня воды на реке Тея, в одноименном поселке было подтоплено 15 жилых домов, при этом вода поднялась до 0,5 метров над уровнем пола. Это один из наиболее богатых водными ресурсами регионов. На территории Красноярского края

протекает 18733 рек. Из них: 17025 - реки Енисейского бассейнового округа, 525 – реки Верхнеобского бассейнового округа, 1183- реки Ангаро-Байкальского бассейнового округа. Ежегодный сток рек края в северные моря составляет порядка 20% суммарного стока рек, протекающих на территории Российской Федерации.

Природные пожары

Лесные и торфяные пожары: Красноярский край обладает одними из крупнейших в мире площадей лесов (тайга). Лесные пожары являются одной из наиболее серьезных угроз для региона.

а) Лесные пожары

Из-за засушливого периода летом (май-сентябрь) пожарная активность в лесах может вспыхивать на огромных территориях. Часто это вызвано поджогами, молниями или неконтролируемым использованием огня.

Лесные пожары приводят к выбросам углекислого газа, ухудшению качества воздуха (дым покрывает территории в радиусе тысяч километров), гибели флоры и фауны.

Заторфованность края составляет около 5%, поэтому нередко возникновение торфяных пожаров [1]. Торфяные пожары на территории Красноярского края характерны для второй половины лета, когда в результате длительной засухи верхний слой торфа просыхает до относительной влажности 25-100 %. При таком содержании влаги он может загораться и поддерживать горение в нижних, менее сухих слоях. Глубина прогорания торфяной залежи определяется уровнем залегания грунтовых вод. Горение обычно происходит в режиме "тления", то есть в беспламенной фазе как за счет кислорода, поступающего вместе с воздухом, так и за счет его выделения при термическом разложении сгораемого материала. Такие пожары особенно опасны, так как их тушение затруднено, а выбросы токсичного дыма вредят здоровью людей.

Основными причинами пожара в леса выделяют:

– природные факторы. Попадание молнии во время грозы, самовозгорание торфа и растительности при длительной засухе

– антропогенные факторы. Плановые поджоги для очистки территории от отходов лесозаготовительной деятельности и их подготовки к новым насаждениям. Спровоцированные случайным поджогом, по недосмотру либо несоблюдению правил поведения с огнем

Основной и главной причиной возникновения лесных пожаров является человек, его не бережность при использовании огня в лесу во время работы и отдыха. Большинство пожаров возникает в результате: сельскохозяйственных палов, сжигания мусора, в местах пикников, сбора грибов и ягод, от брошенной горящей спички или сигареты.

Чрезвычайная пожарная опасность входит в список опасных метеорологических природных явлений, способствующих возникновению чрезвычайных ситуаций природного характера. Такие чрезвычайные ситуации могут повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью и имуществу людей, проживающих в районе возникновения повышенной пожароопасности, экономический ущерб и ущерб природной среде [29].

Особенности горимости региона формируются, во многом, вследствие большой протяженности в широтном и меридиональном направлениях. Каждый из выделяемых лесных районов характеризуется уникальным сочетанием лесорастительных, физико-географических, климатических условий. Существенно различаются погодные режимы, динамика тепло- и влагообеспечения в течение пожароопасного сезона.

По физико-географическим условиям и уровню хозяйственной деятельности на территории лесного фонда Красноярского края выделены 4 лесохозяйственных района: северный район неосвоенных лесов; таежный Ангаро-Енисейский лесопромышленный район; центральный лесохозяйственный район; южный горнотаежный защитно-эксплуатационный район. Площадь земель лесного фонда Красноярского края составляет свыше 150 млн. га. Здесь преобладают лишайниково-

зеленомошные серии типов леса (до 65 %), определяющие повышенную пожарную опасность. Возникновение пожаров возможно в течение всего пожароопасного сезона на всей территории земель лесного фонда. Длительность пожароопасного сезона в лесах края отождествляется, как правило, со сроком наступления первых весенних пожаров и окончания действия последних осенних пожаров. Согласно лесорастительному районированию на территории края выделено 7 лесных районов (рисунок 10).

В Среднесибирском плоскогорно-таежном лесном районе доминируют лиственничники. Лесной фонд Западносибирского равнинного таежного лесного района представлен в основном березовыми и осиновыми насаждениями (50 %), из хвойных насаждений – пихтой (18 %) и кедром сибирским (12 %). В Приангарском лесном районе преобладают светлохвойные леса (сосновые 40 %, лиственничные 23 %). В Алтае-Саянском горно-таежном лесном районе наибольшее распространение имеют пихтарники и кедровники при незначительной примеси сосновых лесов (3 %), а в Алтае-Саянском горнолесостепном районе на долю сосновых лесов приходится 11 % и 4 % на лиственничные. Такой характер древесной растительности предопределяет различия и вариацию в широких пределах горимости лесов региона (таблица 4). Крайне редки лесные пожары только в Среднесибирском районе притундровых лесов и редкостойной тайги [19].

Средняя площадь пожара в регионе составляет около 100 га в год и варьирует от 4 га до 500 га. Доля верховых пожаров составила 5 % от общего числа за период с 2000 – 2014 гг. – было зарегистрировано свыше 600 верховых пожаров на общей площади превышающей 80 тыс. га (рисунок 11). Средняя площадь пожара 127 га. Около 1 % от общего количества пожаров составили почвенные пожары.

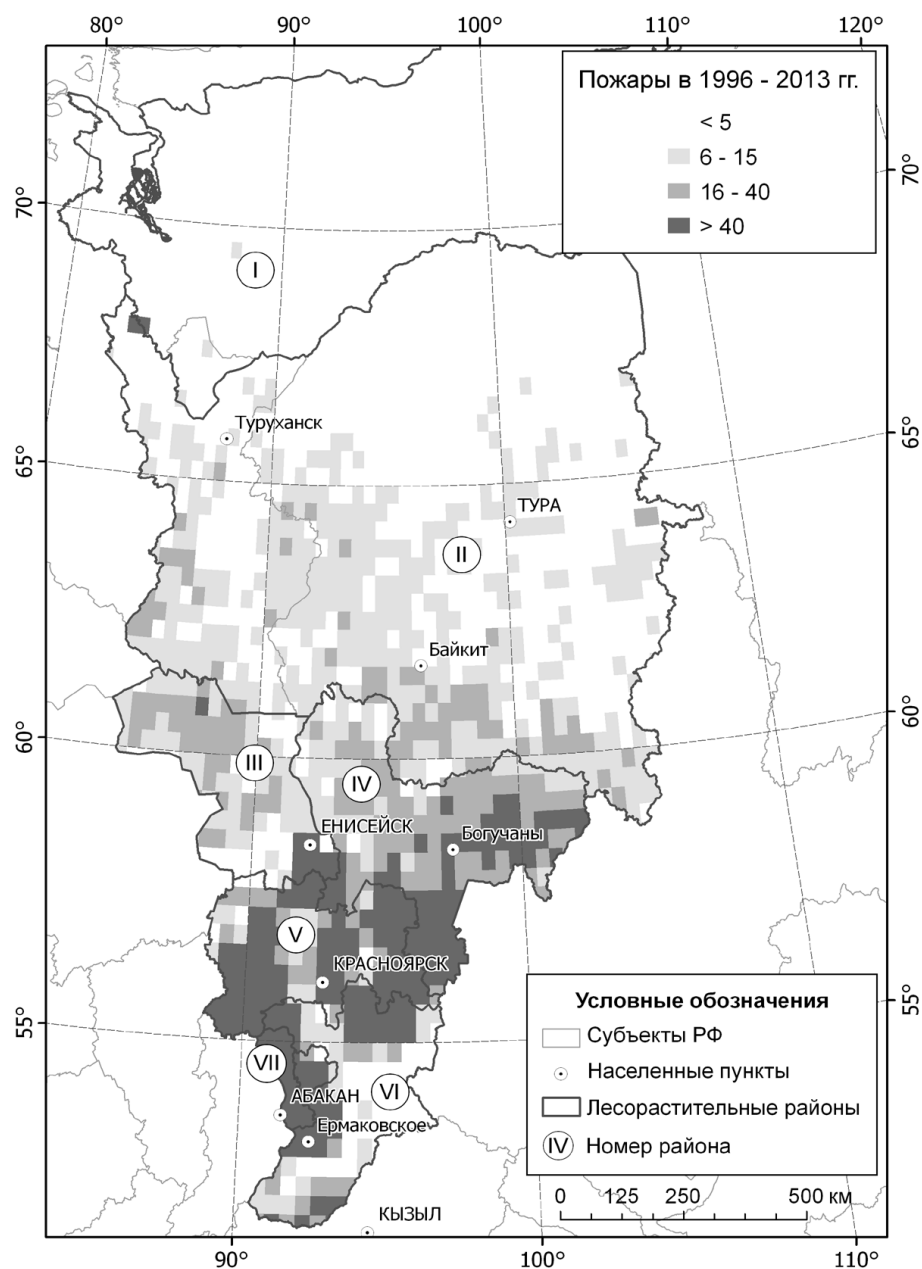


Рисунок 11 - Фактические данные о повторяемости пожаров в лесных районах Красноярского края. По материалам спутникового мониторинга в 1996 – 2013 гг. Лесные районы: I – Среднесибирский район притундровых лесов и редкостойной тайги; II – Среднесибирский плоскогорно-таежный лесной район; III – Западносибирский равнинный таежный лесной район; IV – Приангарский лесной район; V – Среднесибирский подтаежно-лесостепной район; VI – Алтае-Саянский горнотаежный лесной район; VII – Алтае-Саянский горнолесостепной район. [19]

Показатели горимости по лесным районам [19]

Лесной район	Возникло пожаров, шт. на 1 млн. га	Общая площадь пожаров, га на 1 тыс. га	Оценка по шкале фактической горимости	
			по числу случаев	по площади
II - Среднесибирский плоскогорный	0,7	0,13	низкая	ниже средней
III - Западносибирский равнинный таежный	10,3	1,70	ниже средней	высокая
IV - Приангарский	22,4	4,65	ниже средней	высокая
V - Среднесибирский подтаежно-лесостепной район	19,6	0,29	ниже средней	средняя
VI - Алтае-Саянский горнотаежный	14,9	0,62	ниже средней	выше средней
VII - Алтае-Саянский горнолесостепной	282, 1	8,71	высокая	высокая

На территории Красноярского края, начиная с марта месяца, сохраняется риск схода **снежных лавин** в горных районах на высоте более 1000 м. Наиболее часто наблюдается сход снежной массы на автодороге местного значения Курагино – Черемшанка. Причинами схода снежной лавины являются: длительный снегопад, интенсивное таяние снега, землетрясение, взрывы и другие виды деятельности людей, вызывающие сотрясение горных склонов и колебания воздушной среды (рисунок 12).



Рисунок 12 - Сход снежной лавины в Курагинском районе Красноярского края [27]

Глава 3. Формирование навыков безопасного поведения у обучающихся 8-х классов в опасных ситуациях природного характера во внеурочной деятельности.

3.1 Программа курса по выбору " Учись жить в безопасности " для учащихся 8 класса.

Название программы: «Учись жить в безопасности»

Цель программы: формирование у обучающихся знаний, умений и навыков безопасного поведения в различных жизненных ситуациях, развитие осознанного отношения к безопасности собственной жизни, окружающих и окружающей среды.

Актуальность программы: В современных условиях дети сталкиваются с различными рисками и опасностями: экстремальные погодные условия, природные катаклизмы, техногенные аварии, дорожные происшествия, пожары, интернет-угрозы. Для сохранения жизни и здоровья важно развивать навыки безопасного поведения. Программа поможет школьникам сформировать грамотное поведение в сложных жизненных ситуациях, а также критически осмысливать свое поведение и прогнозировать возможные риски.

Задачи:

1. Образовательные задачи:

- Сформировать у учащихся системные знания о видах и причинах опасных природных явлений (землетрясения, наводнения, ураганы и др.).
- Научить анализировать географические факторы риска (сейсмические зоны, климатические особенности).
- Изучить правила поведения при различных ЧС, включая первую помощь.

2. Практико-ориентированные задачи:

- Развить навыки безопасного поведения в условиях природных катастроф.
- Отработать алгоритмы действий при угрозе или возникновении ЧС (эвакуация, использование средств защиты).
- Научить работать с информационными ресурсами (карты рисков, системы оповещения МЧС).

3. Развивающие задачи:

- Сформировать критическое мышление для оценки потенциальных угроз.
- Развить пространственное мышление через анализ картографических данных.
- Стимулировать исследовательские навыки (проектная деятельность, анализ кейсов).

4. Воспитательные задачи:

- Воспитать ответственное отношение к личной и коллективной безопасности.
- Сформировать экологическое сознание (влияние человека на природные риски).
- Развить взаимопомощь и командную работу через ролевые игры и тренинги.

5. Профориентационные задачи:

- Познакомить с профессиями в области безопасности (метеоролог, сейсмолог, спасатель).
- Стимулировать интерес к географии и ОБЖ как к наукам, сохраняющим жизнь.

Ожидаемые результаты:

- Учащиеся смогут идентифицировать природные угрозы и действовать по инструкциям.
- Научатся применять знания на практике (первая помощь, сбор "тревожного чемоданчика").
- Создадут собственные проекты по улучшению безопасности в школе/городе.

Целевая аудитория:

Программа рассчитана на учащихся 8-х классов (возраст 13-15 лет).

Форма проведения:

Занятия организуются в рамках внеурочной деятельности в игровой и практической формах.

Срок реализации:

Программа рассчитана на учебный год (36 недель), с периодичностью занятий раз в неделю. Длительность каждого занятия – 45 минут.

Ожидаемые результаты:

Знания и умения:

Учащиеся овладеют основами поведения в экстренных ситуациях.

Научатся распознавать потенциально опасные ситуации и действовать в них безопасно.

Узнают, как правильно оказать помощь себе и другим пострадавшим.

Развитие личных качеств:

Повышение уверенности в своих действиях в сложных условиях.

Развитие ответственности и дисциплинированности.

Экологическая грамотность:

Формирование заботы о безопасности окружающей среды и минимизации техногенного воздействия.

Методы работы:

Интерактивные: квесты, ролевые игры.

Визуализация: документальные фильмы (например, "Сила природы" BBC).

Групповые: мозговые штурмы, создание памяток.

Тематический план (36 часов)

Модуль 1. Основы безопасности (4 ч)

1. Введение. Природные опасности в мире и России
 - Карта рисков: сейсмические зоны, районы наводнений, ураганов.
 - Практика: анализ новостей о ЧС за последний год.
2. Климат и экстремальные явления
 - Связь изменения климата с учащением катаклизмов.
 - Дискуссия: как снизить влияние антропогенной деятельности на

климат?

Модуль 2. Опасные геологические явления (8 ч)

3. Землетрясения
 - Причины землетрясений. Методы изучения, шкала Рихтера.

Правила поведения в здании и на улице.

- Практикум: сбор "тревожного чемоданчика".
 - Кейс: «Землетрясение в городе»
 -
4. Вулканы
 - Типы извержений, опасные продукты (пепел, лахары).
 5. Оползни и сели
 - Разбор причин (антропогенных и природных).
 - Практика: проектирование противооползневых сооружений.

Модуль 3. Гидрометеорологические угрозы (8 ч)

6. Наводнения

- Виды (паводки, половодья, штормовые нагоны).
- Кейс-разбор: «Наводнение на реке Красноярского края».
- 7. Ураганы и смерчи
 - Отличие, шкала Бофорта. Защита дома при шторме.
 - Лабораторная: создание модели смерча в бутылке.
- 8. Гроза и молния
 - Правила поведения на открытой местности.
 - Разбор мифов (например, "мобильный телефон притягивает молнии").

Модуль 4. Практическая подготовка (8 ч)

- 9. Оказание первой помощи
 - Алгоритмы при переломах, кровотечениях, ожогах.
 - Тренинг: наложение повязок, сердечно-лёгочная реанимация (на манекене).
- 10. ЧС в городе и на природе
 - Разбор кейсов: «Заблудился в лесу»
 - Игра: "Выживание в условной катастрофе" (распределение ролей).
- 11. Экскурсия
 - Посещение МЧС или метеостанции. Встреча со спасателями.

Модуль 5. Итоговый продукт (8 ч)

- Разработка и защита проектов: «Памятка правильного поведения при опасных ситуациях природного характера»

Примеры кейсов

Кейс-разбор «Заблудился в лесу»

Тема: Опасные природные явления / Выживание в дикой природе
 Класс: 8
 Цель: Научить алгоритму действий при потере ориентации в лесу, используя знания по географии и ОБЖ.

1. Вводная часть

Ситуация: Группа туристов из 3 человек отправилась в поход в смешанный лес Красноярского края (район Ергаков). Через 2 часа пути один участник отстал и потерял след группы. Погода ухудшается: начинается дождь, видимость снижается. У потерявшегося есть: Телефон (10% заряда, слабый сигнал), бутылка воды, нож, дождевик

Вопрос классу: Что делать в этой ситуации?

2. Разбор кейса (шаги решения)

Этап 1. Остановиться и оценить обстановку

География: Определить тип леса (лиственный/хвойный) по растениям.

ОБЖ: Не паниковать - на месте легче найти, чем в движении.

Этап 2. Попытка связи

- Позвонить в 112 (даже при слабом сигнале). Отправить SMS с координатами (приложение «Гугл Карты» или What3words).

Этап 3. Ориентирование

- Природные признаки: Мох на деревьях (северная сторона в Сибири). Просеки и ЛЭП (идут с севера на юг).
- Топография: Если есть ручей - идти вниз по течению (выведет к людям).

Этап 4. Организация ночлега

- Построить временное укрытие (из веток и дождевика). Развести костер (дым для сигнала).

Этап 5. Подача сигналов

- Звук: Стучать по дереву раз в минуту.
- Визуальные: Яркая одежда на ветках, зеркало (солнечный зайчик).

3. Ошибки, которые усугубляют ситуацию: Идти наугад (риск уйти глубже в лес). Пить воду из болот (опасность отравления). Снимать одежду (переохлаждение даже летом).

4. Практическое задание для класса

1. Карта и компас: Даны условные координаты - найти азимут к дороге.
2. Сбор «тревожного набора»: Выбрать 5 предметов из предложенных (фонарь, свисток, шоколад и т.д.).
3. Ролевая игра: Распределить роли («потерявшийся», «спасатель», «диспетчер МЧС»).

5. Реальные примеры

- 2022 год, Пермский край: Подростка нашли через 3 дня он сохранял тепло, пил воду из ручья. 2020 год, Карелия: Турист погиб, уйдя от группы в болото.

Вывод: Знание географии (ориентирование) и дисциплина спасают жизнь.

Домашнее

задание:

Нарисовать памятку-комикс «5 правил для заблудившегося».

Кейс-разбор: «Землетрясение в городе»

Тема: Опасные природные явления / Действия при землетрясении

Класс: 8

Цель: Научить алгоритму действий при землетрясении в городских условиях, используя знания по географии.

1. Вводная часть

Ситуация: В 15:30 в городе, расположенном в сейсмически активной зоне (например, Петропавловск-Камчатский), произошло землетрясение магнитудой 6.5 баллов. Толчки продолжаются 30 секунд, затем афтершоки. В городе: многоэтажные дома, школы, больницы, линии электропередач. Учащиеся находятся в школе на 3 этаже.

Вопрос

классу:

Что делать во время и после землетрясения?

2. Разбор кейса (шаги решения)

Этап 1. Во время землетрясения

- Немедленная защита: В школе: Укрыться под партами, закрыть голову руками. Дома: Встать в дверной проем или у внутренней стены, подальше от окон и тяжелой мебели. На улице: Отойти от зданий, линий электропередач, остановиться на открытом пространстве.

2. Нельзя:

- Пытаться выбежать из здания во время толчков (опасность падения обломков). Пользоваться лифтом. Подходить к окнам и стеклянным дверям.

Этап 2. После землетрясения

- Эвакуация: Покинуть здание организовано, если оно повреждено. Взять с собой "тревожный чемоданчик" (документы, вода, фонарик).

Проверка обстановки: Оценить повреждения: трещины в стенах, утечки газа, возгорания. Не включать электричество и газ до проверки специалистами.

Оказание помощи: Помочь пострадавшим (если нет угрозы собственной жизни). Использовать аптечку для первой помощи.

Связь и информация: Слушать радио или оповещения МЧС. Не звонить без необходимости, чтобы не перегружать сети.

3. Ошибки, которые усугубляют ситуацию

Паника и бегство (можно получить травму от падающих предметов). Возвращение в поврежденное здание за вещами. Использование открытого огня (возможна утечка газа).

4. Практическое задание для класса

Тренировка "Тревожный чемоданчик": Составить список необходимых вещей (вода, еда, фонарик, документы).

Ролевая игра: Распределить роли ("учитель", "ученики", "спасатель"). Отработать эвакуацию из класса.

Анализ карты сейсмических зон России: Определить, какие регионы наиболее опасны.

5. Реальные примеры

2020 год, Камчатка: Землетрясение магнитудой 7.5 - разрушены дороги, но жертв удалось избежать благодаря своевременной эвакуации.

1988 год, Спитак (Армения): Магнитуда 6.8 - погибли 25 000 человек из-за хрупких зданий и несоблюдения правил безопасности.

Вывод: Знание правил поведения и подготовка спасают жизни!

Домашнее задание: Написать инструкцию для семьи "Что делать при землетрясении дома".

Кейс-разбор: «Наводнение на реке Красноярского края»

Тема: Опасные гидрологические явления / Действия при наводнении

Класс: 8

Цель: Сформировать алгоритм действий при угрозе и возникновении наводнения, используя знания по географии и ОБЖ.

1. Вводная часть

Сценарий: После продолжительных дождей и активного таяния снегов в горах Восточный Саян уровень воды в реке Кан критически повысился.

Прогноз МЧС: Затопление прибрежных территорий в течение 24 часов.

Риски: Подтопление жилых домов, размыв дорог, обрыв ЛЭП.

Вопросы для обсуждения:

Как подготовиться к наводнению?

Что делать при экстренной эвакуации?

Как действовать после отступления воды?

2. Разбор кейса (поэтапные действия)

Этап 1. Подготовка к наводнению

Мониторинг информации: Следить за сводками МЧС и гидрометцентром. Знать сигналы оповещения (сирены, SMS-рассылки).

Сбор экстренного запаса: документы (в герметичной упаковке), аптечка, фонарик, запас воды и еды на 3 дня, средства связи (радиоприемник, power bank).

Защита имущества: Перенести ценные вещи на верхние этажи.
Укрепить двери и окна мешками с песком.

Этап 2. Действия во время наводнения

При угрозе затопления: Отключить электричество и газ. Закрепить плавсредства (лодки, плоты).

При экстренной эвакуации: Следовать маршруту, указанному МЧС. Избегать низких участков и мостов.

Если вода застала врасплох: Забраться на верхние этажи или крышу. Подавать сигналы бедствия (яркая ткань, фонарь).

Этап 3. После наводнения

Возвращение домой: Убедиться в безопасности здания (трещины, запах газа); Не включать электроприборы до проверки.

Санитарная обработка: Продезинфицировать помещения. Кипятить воду перед употреблением.

Документирование ущерба: Фото- и видеофиксация для страховой компании.

3. Ошибки, повышающие риски. Попытки перейти затопленные участки вброд (опасность сноса течением); Игнорирование эвакуационных предписаний; Употребление пищи, контактировавшей с паводковыми водами.

4. Практические задания

Картографический анализ: На контурной карте Красноярского края отметить реки с высоким паводковым риском (Енисей, Кача, Мана). Наиболее уязвимые населенные пункты (Минусинск, Канск и др.).

Разработка памятки: Создать буклет "5 правил поведения при наводнении".

Ролевая игра: Симуляция заседания штаба МЧС по организации эвакуации.

5. Реальные примеры из Красноярского края

2019 год: Паводок на реке Чулым - подтоплено 200 домов в Ачинском районе. 2006 год: Катастрофическое наводнение в Минусинске — уровень Енисея поднялся на 7 м. Вывод: Своевременная подготовка и четкие действия снижают последствия ЧС.

Домашнее задание:

Провести интервью с родственниками: Были ли они свидетелями наводнений? Какие меры защиты применяли?

Выводы

1. Внеурочная деятельность по географии в рамках ФГОС 3++ является важным инструментом для реализации образовательных задач, способствующих комплексному развитию личности учащегося. Она не только углубляет знания, но и формирует навыки, необходимые для активного участия в жизни общества, а также развивает творческое и критическое мышление.

2. На территории Красноярского края встречаются различные опасные природные ситуации, характерные для регионов с суровым климатом, разнообразным рельефом и активными гидрологическими процессами. Среди них — как климатические, так и геологические, гидрологические и биологические явления, которые могут создавать угрозу для жизни населения.

3. Создание программы курса по выбору " Учись жить в безопасности " для учащихся 8 класса способствует формированию у обучающихся знаний, умений и навыков безопасного поведения в условиях опасных ситуаций природного характера, развитие осознанного отношения к безопасности собственной жизни, окружающих и окружающей среды.

Список использованных источников

1. Андреев, А. Ю. Исследование пожарной опасности торфяников южных районов Красноярского края / А. Ю. Андреев, Ю. А. Андреев, Е. А. Кукавская // Пожарная безопасность. – 2019. – № 2. – С. 18-23.
2. Баринов А.В. Чрезвычайные ситуации природного характера и защита от них.- М.: Издательство ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. – 496 с.
3. Баринова И.И. Внеурочная работа по географии / И.И.Баринова, Л.И. Елховская, В. В. Николина // Под ред. И. И. Бариновой. М.: Просвещение, 1988. 152 с.
4. Википедия [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia>. (дата обращения 15.10.2024).
5. Геологическая библиотека [Электронный ресурс]. URL: <https://www.geokniga.org/> (дата обращения 23.10.2024)
6. Геопортал ИВМ СО РАН [Электронный ресурс]. URL: <https://gis.krasn.ru/> (дата обращения 23.10.2024)
7. Герман, В. И. Оценка исходной сейсмичности для территории Красноярска / В. И. Герман // Разломообразование в литосфере и сопутствующие процессы: тектонофизический анализ : тезисы докладов Всероссийского совещания, посвященного памяти профессора С. И. Шермана, Иркутск, 26–30 апреля 2021 года / Рекомендовано к печати ученым советом ФГБУН ИЗК СО РАН. Протокол № 4 от 01.04.2021. – Иркутск: Иркутский государственный университет, 2021. – С. 179-180.
8. Гладышева, О. О. Роль внеурочной деятельности в современном географическом образовании / О. О. Гладышева // Вестник научных конференций. – 2021. – № 4-3(68). – С. 40-42.
9. Государственный доклад О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2023 году [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mpr.krskstate.ru/envir/page5849> (дата обращения 15.04.2025)

- 10.Даринский А.В. Методика преподавания географии: учеб. пособ. Для геогр. спец. пед. ин-тов. М.:Просвещение, 1975. – 368 с.
- 11.Ершова, Т. В. Реализация внеурочной деятельности по географии при взаимодействии школы и педагогического университета / Т. В. Ершова, Е. Ю. Петрова // Научно-педагогическое обозрение. – 2017. – № 3(17). – С. 162-170.
- 12.Иванова, О. И. Анализ эрозионных процессов на территории юга Красноярского края / О. И. Иванова // Роль науки и технологий в обеспечении устойчивого развития АПК : сборник научных трудов по итогам IX Международной научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки РФ и КБР, профессора Б.Х. Жерукова, Нальчик, 25–27 ноября 2021 года. – Нальчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова", 2021. – С. 258-261.
- 13.Климатическая «дрожь»: ученые изучили опасные природные явления в Сибири и нашли интересную зависимость / Русское географическое общество [Электронный ресурс]. URL: <https://rgo.ru/activity/redaction/articles/klimaticheskaya-drozh-uchenye-izuchili-opasnye-prirodnye-yavleniya-v-sibiri-i-nashli-interesnuyu-zav/> (дата обращения 03.10.2024)
- 14.Козлов, Д. В. Опасные гидрологические явления на территории Российской Федерации: многомерный анализ и районирование / Д. В. Козлов, В. Л. Снежко, Н. В. Лагутина // Метеорология и гидрология. – 2021. – № 10. – С. 66-75.
- 15.Лутовина, Е. Е. Применение компьютерных технологий в процессе формирования безопасного поведения у обучающихся общеобразовательных организаций / Е. Е. Лутовина // Ценностный потенциал физической культуры и безопасности жизнедеятельности: методология, инновации в науке и образовании : сборник статей Международной научно-практической конференции, Оренбург, 20–21 октября 2021 года / Министерство

- просвещения Российской Федерации; Министерство физической культуры и спорта Оренбургской области; ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный педагогический университет»; (Институт физической культуры и спорта); Актюбинский региональный государственный университет имени К. Жубанова. – Оренбург: Типография «Экспресс-печать», 2021. – С. 203-207.
16. Лутовина, Е. Е. Применение модульного обучения в процессе формирования безопасного поведения у обучающихся общеобразовательных организаций / Е. Е. Лутовина // Ценностный потенциал физической культуры и безопасности жизнедеятельности: методология, инновации в науке и образовании : сборник статей Международной научно-практической конференции, Оренбург, 20–21 октября 2021 года / Министерство просвещения Российской Федерации; Министерство физической культуры и спорта Оренбургской области; ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный педагогический университет»; (Институт физической культуры и спорта); Актюбинский региональный государственный университет имени К. Жубанова. – Оренбург: Типография «Экспресс-печать», 2021. – С. 207-210.
17. Лутовина, Е. Е. Формирование безопасного поведения у обучающихся в условиях опасных ситуаций природного характера / Е. Е. Лутовина, А. М. Суздалева // Проблемы современного педагогического образования. – 2020. – № 67-3. – С. 85-88.
18. Макарова И. С. Методика организации исследовательской деятельности как компонента процесса обучения в школьном курсе географии / И. С. Макарова, И. А. Шевченко // Орфановские чтения - 2021: Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции, Нижний Новгород, 08 декабря 2021 года / Под редакцией О.В. Аракчеевой, И.Ю. Кривдиной. – Нижний Новгород: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина", 2022. – С. 142-146.

- 19.Москальченко, С. А. Горимость лесов Красноярского края в современных условиях / С. А. Москальченко, Е. И. Пономарев, А. В. Иванов // Хвойные бореальной зоны. – 2014. – Т. 32, № 1-2. – С. 33-39
- 20.Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения 23.09.2024)
21. Никонова, М.А. Краеведение: учебное пособие для высших педагогических учебных заведений / М.А. Никонова. М.: Издательский центр "Академия", 2009. 192 с.
- 22.Опасные метеорологические явления. Гидрометцентр России. [Электронный ресурс]. URL : <https://meteoinfo.ru/hazards-definitions>] (дата обращения 03.03.2025)
- 23.Озеров А.Г. Исследовательская деятельность учащихся в природе. Учебно-методическое издание/ А.Г. Озеров. М.: ФЦДЮТиК, 2005. - 216 с.
- 24.Пожарная опасность в природных условиях : монография / М. А. Софронов, И. Г. Гольдаммер, А. В. Волокитина, Т. М. Софронова ; отв. ред. П. А. Цветков ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т леса им. В. Н. Сукачева, Ин-т химии Макса Планка, Германия, ГОУ ВПО "Сиб. гос. технол. ун-т". – Красноярск : Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН, 2005. – 322 с.
- 25.Почвенная карта РСФСР М 1:2 500 000 / гл. ред. В.М. Фридланд. М.: ГУГК СМ СССР, 1988. 16 л
- 26.Сафина, Л. Г. Организация внеурочной деятельности по географии / Л. Г. Сафина, В. А. Доппельт // Парадигма. – 2019. – № 1. – С. 72-77.
- 27.Новости МИР 24 [Электронный ресурс]. URL:<https://mir24.tv/news/16624869/silnaya-metel-nakryla-norilsk.-obuyavleno-shtormovoe-preduprezhdenie-vidimost-na-dorogah-nulevaya> (дата обращения 03.03.2025)
- 28.Снежко, В. Л. Опасные гидрологические явления Красноярского края и заблаговременность их прогноза / В. Л. Снежко, Д. Ю. Короткоручко, О. В. Кондратьева // Строительство и архитектура. – 2022. – Т. 10, № 4. – С. 11-15.

- 29.Снежко, В. Л. Чрезвычайная пожароопасность: региональная динамика и заблаговременность прогноза / В. Л. Снежко, Е. В. Андреев // Материалы международной научно-технической конференции "Системы безопасности". – 2023. – № 32. – С. 38-43.
- 30.Суздалева, А.М. Опасные ситуации природного характера: учебное пособие / А.М. Суздалева. – Оренбург: ИП Кострицины С.А., 2018. – 198 с.
- 31.Федеральный образовательный стандарт среднего общего образования от 17 мая 2012 г. N 413 М.: Министерство образования и науки Российской Федерации, системы [Электронный ресурс]. URL : <https://fgos.ru/fgos/fgos-soo/> (дата обращения 13.11.2024)
- 32.Физическая география Красноярского края: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений / Т.А. Ананьева, В.П. Чеха, О.Ю. Елин и др.; под ред. Т.А. Ананьевой; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2016. – 296 с.: ил.
33. ФГБУ Среднесибирское УГМС [Электронный ресурс]. URL : <http://meteo.krasnoyarsk.ru/> (дата обращения 25.10.2024)
- 34.Шпедт, А. А. Почвенно-земельные ресурсы Красноярского края / А. А. Шпедт, Ю. Н. Трубников // География и геоэкология на службе науки и инновационного образования : материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 70-летию Музея геологии и землеведения КГПУ им. В.П. Астафьева, 110-летию со дня рождения Михаила Васильевича Кириллова, 110-летию Тунгусского феномена, Красноярск, 20 апреля 2018 года / Ответственный редактор М.В. Прохорчук; Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. Том Выпуск 13. – Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2018. – С. 93-95.
- 35.Худобердин, И.Р. Схема сейсмического районирования города Красноярска / И.Р. Худобердин, С.М. Забродин // VI Всероссийская конференция «Молодёжь и наука: начало XXI века». Красноярск СФУ, 2011.

[Электронный ресурс]. URL: https://elib.sfu-kras.ru/bitstream/handle/2311/3622/04_11.pdf?sequence=1&isAllowed=y (дата обращения 01.04.2025)

36.Энциклопедия Красноярского края [Электронный ресурс]. URL: <http://my.krskstate.ru/docs/churches/znamenskiy-skit/> (дата обращения 09.09.2024)