

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  
Кафедра географии и методики обучения географии

Потехина Людмила Алексеевна

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

**Тема: Формирование исследовательской компетенции у обучающихся  
средствами проектной деятельности по изучению рельефообразующей  
роли эндогенных процессов**

Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы: География для  
практики и образования

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ  
И.о. заведующего кафедрой:  
канд.геогр.наук, доцент Дорофеева Л.А.

---

(дата, подпись)  
Руководитель магистерской программы  
Канд. пед.наук, доцент Галкина Е.А.

---

(дата, подпись)  
Дата защиты: 2025г.  
Руководитель:  
канд.г-м.наук, доцент Ананьева Т.А.

---

(дата, подпись)  
Обучающийся: Потехина Л.А.

---

(дата, подпись)  
Оценка \_\_\_\_\_  
(прописью)

Красноярск, 2025

**Реферат магистерской диссертации**  
**Потехина Людмила Алексеевна**  
**На тему: Формирование исследовательской компетенции у**  
**обучающихся средствами проектной деятельности по изучению**  
**рельефообразующей роли эндогенных процессов**

Диссертация посвящена формированию исследовательской компетенции средствами проектной деятельности среди обучающихся средней школы по дисциплине «география». Исследование направлено на использование примеров изучения рельефообразующей роли эндогенных процессов, таких как тектоника плит, вулканизм и землетрясения, для повышения качества образовательного процесса и развития практических навыков у обучающихся.

**Актуальность проблемы:**

Федеральный государственный образовательный стандарт третьего поколения предполагает развитие ключевых компетенций обучающихся, среди которых важнейшей является исследовательская компетенция. Именно проектная деятельность становится одним из наиболее эффективных инструментов формирования данной компетенции. Изучение географии через проектную деятельность позволяет формировать у учащихся практические навыки анализа местности, наблюдения природных явлений, моделирования ситуаций и принятия решений.

**Цели и задачи исследования:**

**Цель** данного исследования заключается в разработке научно-методического подхода к формированию исследовательской компетенции обучающихся посредством реализации проектной деятельности, направленной на изучение рельефообразующих эндогенных процессов в окрестностях города Красноярска в рамках учебного курса географии. **Задачи** исследования включают:

1. Проведение теоретического анализа научных трудов отечественных и зарубежных авторов по вопросам формирования

исследовательской компетенции обучающихся в условиях проектной деятельности;

2. Разработку методики включения проектной деятельности, ориентированной на изучение рельефообразующих эндогенных процессов, в процесс преподавания географии на примере конкретной территории (г. Красноярск);

3. Экспериментальную проверку эффективности разработанной методики на примере группы обучающихся 6 класса общеобразовательной школы.

#### **Объект и предмет исследования:**

**Объект исследования** — образовательный процесс по географии включающий организацию и проведение проектно-исследовательской деятельности обучающихся по изучению рельефообразующей роли эндогенных процессов.

**Предмет исследования** — разработка исследовательского проекта по теме «Рельефообразующая роль эндогенных процессов на примере окрестностей Красноярска» для обучающихся 6 класса общеобразовательной школы

#### **Методологическая основа исследования:**

Для достижения поставленных целей были использованы разнообразные научные подходы и **методы исследования**:

##### **Теоретические:**

1. Сравнение различных подходов к организации проектно-исследовательской деятельности и их эффективности в разных условиях.

2. Изучение научных публикаций, учебников, монографий и статей, посвящённых геологическим процессам, рельефообразованию и разработке исследовательских проектов.

##### **Эмпирические:**

3. Описание методов организации проектной деятельности и эволюции представлений о рельефообразующей роли эндогенных процессов.

4. Проведение полевых исследований, лабораторных экспериментов и наблюдений для сбора данных о действии эндогенных процессов и тестирования различных методов организации проектной деятельности.

**Новизна исследования:**

Научная новизна обусловлена разработкой оригинальной методики применения проектно-исследовательского подхода в рамках дисциплины «физическая география», направленной на освоение рельефообразующих процессов планеты Земля на примере окрестностей г. Красноярска. Автором предлагается комплекс учебных мероприятий, нацеленный на стимулирование познавательной активности учащихся и улучшение усвоения материала.

**Практическая значимость:**

- Формирование навыков исследовательской компетенции у учащихся средней школы.
- Подготовка к инженерным профессиям, связанным с геологией и экологией.
- Повышение экологической грамотности и ответственности молодежи.
- Создание условий для активного участия школьников в исследовании природного окружения.

**Заключение:**

Подводя итог, исследование доказало необходимость разработки подходов к организации проектной деятельности, обеспечивающих эффективное усвоение основ рельефообразования и укрепление межпредметных связей между географией и смежными областями естественных наук. Полученные выводы способствуют повышению квалификации преподавательского состава и улучшению качества освоения дисциплины обучающимися школ.

## **Abstract of the master's thesis**

**Potekhina Ludmila Alekseevna**

### **On the topic: Formation of research competence in students through project activities to study the relief-forming role of endogenous processes**

This dissertation focuses on developing research competence through project-based learning among secondary school students majoring in geography. The study utilizes examples of the relief-forming role of endogenous processes, such as plate tectonics, volcanism, and earthquakes, to enhance the educational process and develop students' practical skills.

#### **Relevance of the problem:**

The third-generation federal state educational standard calls for the development of key competencies in students, among the most important of which is research competence. Project-based learning is becoming one of the most effective tools for developing this field. Studying geography through project-based learning helps students develop practical skills in analyzing terrain, observing trends, analyzing situations, and making decisions.

#### **Research Objectives and Tasks:**

The purpose of this study is to develop a scientific and methodological approach to developing students' research competence through project-based activities aimed at studying relief-forming endogenous processes in the vicinity of Krasnoyarsk as part of a geography curriculum. ***The study's objectives include:***

1. Conducting a theoretical analysis of scientific works by domestic and international authors on developing students' research competence through project-based activities;
2. Developing a methodology for incorporating project-based activities focused on studying relief-forming endogenous processes into geography teaching, using a specific area (Krasnoyarsk) as an example;
3. Experimentally testing the effectiveness of the developed methodology using a sample of sixth-grade students from a comprehensive school.

#### **Object and Subject of the Study:**

***The object*** of the study is the educational process in geography, including the organization and implementation of project-based research activities for students to study the relief-forming role of endogenous processes.

***The subject*** of the study is the development of a research project on the topic "The Relief-Forming Role of Endogenous Processes: The Case of the Krasnoyarsk Region" for 6th-grade students in a comprehensive school.

### **Methodological Framework of the Study:**

To achieve the stated objectives, a variety of scientific approaches and research methods were used:

#### ***Theoretical:***

1. Comparison of various approaches to organizing project-based research activities and their effectiveness in different contexts.
2. Study of scientific publications, textbooks, monographs, and articles devoted to geological processes, relief formation, and the development of research projects.

#### ***Empirical:***

3. Description of methods for organizing project-based activities and the evolution of concepts regarding the relief-forming role of endogenous processes.
4. Conducting field research, laboratory experiments, and observations to collect data on the action of endogenous processes and test various methods for organizing project-based activities.

### **Novelty of the Study:**

The scientific novelty lies in the development of an original methodology for applying a project-oriented approach within the discipline of physical geography, aimed at understanding the processes of landform formation on Earth, using the Krasnoyarsk region as an example. The author proposes a set of educational activities aimed at stimulating students' cognitive activity and improving their learning.

### **Practical significance:**

- Developing research skills in secondary school students.

- Preparing for engineering professions related to geology and ecology.
- Improving environmental literacy and responsibility among young people.
- Creating conditions for students' active participation in exploring the natural environment.

### **Conclusion:**

In summary, the study demonstrated the need to develop approaches to organizing project-based activities that ensure effective learning of the fundamentals of landform formation and strengthen interdisciplinary links between geography and related fields of natural science. The findings contribute to the development of teaching staff and the improvement of the quality of student learning.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ГЕОГРАФИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ВО ВНЕУРОЧНОЕ ВРЕМЯ	
1.1. Понятие проектно-исследовательской деятельности и ее роль в развитии личности.....	11
1.2. Формирование проектно-исследовательской компетентности обучающихся средней школы на уроках географии.....	16
1.3. Анализ практики использования метода проектов в формировании проектно-исследовательской компетентности учащихся в процессе изучения географии.....	21
ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ЭНДОГЕННЫХ ФОРМ РЕЛЬЕФА ОКРЕСТНОСТЕЙ Г. КРАСНОЯРСКА	
2.1. Эндогенные процессы, влияющие на формирование рельефа Земли.....	29
2.2. Особенности эндогенных и экзогенных форм рельефа окрестностей г. Красноярска.....	36
ГЛАВА 3. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ФОРМИРОВАНИЮ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ	
3.1. Особенности проектной деятельности обучающихся по изучению рельефообразующей роли эндогенных процессов: структура и этапы реализации.....	59
3.2. Измерение и оценка проектно-исследовательской компетентности у обучающихся в процессе выполнения проекта.....	64
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	79

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	81
ПРИЛОЖЕНИЕ	

## ВВЕДЕНИЕ

Проектно-исследовательская деятельность в современном образовательном процессе играет ключевую роль в формировании навыков, необходимых для успешного решения сложных задач в различных областях науки и практики. В рамках географических и геологических дисциплин такая деятельность приобретает особое значение, так как дает возможность учащимся не только усвоить теоретические основы, но и применить их на практике. Одной из актуальных тем для исследования является рельефообразующая роль эндогенных процессов, которая позволяет глубже понять механизмы формирования земной поверхности и воздействие внутренних геологических факторов на окружающую среду.

**Актуальность** данной темы обусловлена тем, что Федеральный государственный образовательный стандарт третьего поколения предполагает развитие ключевых компетенций обучающихся, среди которых важнейшей является исследовательская компетенция. Именно проектная деятельность становится одним из наиболее эффективных инструментов формирования данной компетенции. Изучение географии через проектную деятельность позволяет формировать у учащихся практические навыки анализа местности, наблюдения природных явлений, моделирования ситуаций и принятия решений.

ФГОС ООО предусматривает углублённое изучение региональных особенностей. Основной целью данного нововведения является формирование у обучающихся глубокого понимания географических характеристик различных регионов. ФГОС 2023 года уделяет особое внимание проектной деятельности в изучении географического пространства. Проекты позволяют учащимся объединить различные знания и навыки, применить их на практике для решения реальных географических проблем. Такой подход стимулирует самостоятельность, креативность и ответственность учащихся. Проектная деятельность также позволяет учащимся применить свои знания и умения на

практическом уровне, а также развить коммуникативные и организационные навыки. Кроме этого, в статье 74 Закона РФ «Об охране окружающей природной среды» сказано, что «в целях формирования экологической культуры в обществе, воспитания бережного отношения к природе, рационального использования природных ресурсов осуществляется экологическое просвещение посредством распространения экологических знаний об экологической безопасности, информации о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов» [1].

На протяжении человеческой истории жизнь на нашей планете постоянно сопровождается землетрясениями, извержениями вулканов, влекущими за собой катастрофические последствия для нас, изменяющими облик планеты в целом. Поэтому, понимание почему и как происходят те или иные процессы в недрах планеты Земля является важной задачей как для географической науки в целом, так и для образования.

Организация проектной деятельности по географии, направленная на изучение этих явлений предоставляет уникальную возможность обучающимся получить практические знания о уникальности своего региона, отличительных особенностях форм эндогенного рельефа, как и почему он возник. Такой подход способствует формированию экологической культуры, что является актуальной задачей в современном мире [14].

Эндогенные процессы, включая вулканизм, тектонику и метаморфизм, оказывают значительное влияние на геоморфологическую структуру Земли, изменяя ландшафты и формируя природные ресурсы, необходимые для жизни человека. Понимание этих процессов не только обогащает знания в области географии и геологии, но и подчеркивает важность их изучения в контексте решения актуальных экологических и социальных проблем современности [40].

### **Уровень научной проработанности проблемы**

Проблема организации проектной деятельности, связанной с изучением рельефообразующей роли эндогенных процессов, получила значительное внимание исследователей в области геологии, географии и экологии. В отечественной науке значительный вклад внесли труды таких авторов, как И.П. Герасимов и А.А. Григорьев, которые рассматривали влияние глубинных геологических факторов на формирование ландшафтов.

Однако, несмотря на обширную научную базу, остаются недостаточно исследованными аспекты практической реализации проектных решений в условиях современных технологий дистанционного зондирования и геоинформационных систем. Недостаточная интеграция методов полевых исследований и цифровых моделей затрудняет комплексный подход к изучению влияния эндогенных процессов на ландшафтные изменения. Это создает объективную потребность в проведении дальнейших научных изысканий, направленных на разработку эффективных методик анализа и моделирования динамики рельефа под воздействием глубинных геодинамических процессов.

Таким образом сложились следующие **противоречия**:

1. Несоответствие между общими знаниями о строении Земли и пониманием механизмов образования рельефа: Учащимся известно, что Земля состоит из слоев и обладает внутренней активностью, однако зачастую остаётся неясным, каким именно образом внутренние силы влияют на форму поверхности нашей планеты.

2. Трудности визуализации процесса: Многие школьные учебники содержат лишь схематичные иллюстрации или описания природных явлений, вызванных эндогенными процессами. Учащимся сложно наглядно увидеть и понять, как вулканизм, землетрясения и движения литосферных плит формируют горы, долины и вулканы.

3. Недостаточное использование современных технических возможностей: Современные школьники привыкли пользоваться цифровыми технологиями и интерактивными ресурсами. Но пока ещё редко применяются доступные

инструменты виртуальной реальности или компьютерного моделирования для наглядного показа и изучения динамичных геологических процессов.

4. Отсутствие связи школьных знаний с реальной жизнью: Часто знания о природе Земли воспринимаются учениками абстрактно, вне контекста повседневной жизни. Необходимо показать ученикам, почему понимание рельефообразующих процессов важно, например, при строительстве дорог, домов или освоении месторождений полезных ископаемых.

**Цель** данной магистерской диссертации заключается в разработке научно-методического подхода к формированию исследовательской компетенции обучающихся посредством реализации проектной деятельности, направленной на изучение рельефообразующих эндогенных процессов в окрестностях города Красноярска в рамках учебного курса географии. Также, в ходе реализации, будут проанализированы существующие методы и подходы к проектированию в данной области, а также предложены рекомендации по их оптимизации.

Для достижения цели исследования были поставлены такие **задачи**:

1. Провести теоретический анализ научных трудов отечественных и зарубежных авторов по вопросам формирования исследовательской компетенции обучающихся в условиях проектной деятельности;

2. Разработать методику включения проектной деятельности, ориентированной на изучение рельефообразующих эндогенных процессов, в процесс преподавания географии на примере конкретной территории (г. Красноярск);

3. Экспериментально проверить эффективность разработанной методики на примере группы обучающихся 6 класса общеобразовательной школы.

Данная работа будет основываться на исследовании множества географических и геологических аспектов, что позволит не только углубить понимание механизмов формирования рельефа, но и повысить интерес

обучающихся к изучению геологических наук. В результате, проектная деятельность станет эффективным инструментом для формирования комплексного подхода к изучению эндогенных процессов и их влияния на мировую динамику рельефа.

Множество ученых занимались изучением проектной деятельности такие как Джон Дьюи, П.П. Блонский, С.Т. Шацкий, Е.С. Полат, И.А. Зимняя, В.В. Гузеева, М.И. Гуревич, Н.О. Деньгина, А.А. Каракев, Н.В. Матяш, П.Р. Полякова, В.В. Рубцова, В.В. Копылова и др. Метод проектов зарекомендовал себя как наиболее эффективный в современной школе, ведь он мотивирует обучающихся на формирование творческих способностей, помогает выработать у них навыки самостоятельной работы, умение работать с информацией и разработать свой уникальный продукт [37].

**Объект исследования:** образовательный процесс по географии включающий организацию и проведение проектно-исследовательской деятельности обучающихся по изучению рельефообразующей роли эндогенных процессов.

**Предмет исследования:** разработка исследовательского проекта по теме «Рельефообразующая роль эндогенных процессов на примере окрестностей Красноярска» для обучающихся 6 класса общеобразовательной школы.

**Методы исследования:**

**Теоретические:**

1. Сравнение различных подходов к организации проектно-исследовательской деятельности и их эффективности в разных условиях.
2. Изучение научных публикаций, учебников, монографий и статей, посвящённых геологическим процессам, рельефообразованию и разработке исследовательских проектов.

### **Эмпирические:**

3. Описание методов организации проектной деятельности и эволюции представлений о рельефообразующей роли эндогенных процессов.

4. Проведение полевых исследований, лабораторных экспериментов и наблюдений для сбора данных о действии эндогенных процессов и тестирования различных методов организации проектной деятельности.

**При написании работы, была выдвинута гипотеза:** Применение проектно-исследовательской деятельности, основанной на изучении рельефообразующих эндогенных процессов в окрестностях г. Красноярска, значительно повышает уровень исследовательской компетенции обучающихся, способствуя глубокому усвоению содержания курса географии, активизации когнитивных способностей, развитию творческих навыков и готовности решать реальные научные задачи. Это поможет учащимся школы глубже осознавать влияние глубинных земных процессов на формирование рельефа планеты, повысит интерес к изучению наук о Земле, развивает критическое мышление, способность анализировать и интерпретировать природные явления.

Ожидается, что участие в проектно-исследовательской деятельности по географии приведет к повышению знаний о том, каким образом внутренняя динамика влияет на формирование рельефа. Помимо этого, предполагается, что такая деятельность способствует формированию у обучающихся повышенного интереса к науке, а также, бережного отношения к природе.

**Практическая значимость** результатов исследования заключается в следующем:

- Формирование навыков исследовательской компетенции у учащихся средней школы.
- Подготовка к инженерным профессиям, связанным с геологией и экологией.

- Повышение экологической грамотности и ответственности молодежи.
- Создание условий для активного участия школьников в исследовании природного окружения.

**Результаты исследования** могут быть использованы в школах при проведении внеучебных занятий по географии.

**Обоснованность исследования** достигается за счёт чёткого следования принятой методике и последовательности действий: от выбора объекта изучения и целей исследования до итоговых выводов. Учащиеся использовали надёжные источники информации и проводили собственные наблюдения, что позволило подтвердить выдвинутые предположения и достичь поставленных задач.

#### **Достоверность результатов:**

**1.** Применение комплексного подхода: Для достижения максимальной надежности использовались разнообразные методы: педагогический эксперимент, наблюдение, тестирование. Каждый метод дополняет друг друга, создавая целостную картину исследования.

**2.** Четкое структурирование этапов эксперимента: Исследования проводились поэтапно, начиная с предварительного диагностического этапа, далее переходили к обучению методом проектной деятельности и завершались заключительной проверочной стадией. Такая последовательность позволила отслеживать динамику изменений в развитии исследовательской компетенции.

**3.** Подтверждение прикладной ценности: Реальные учебные ситуации, используемые в качестве основы для проектирования и анализа, обеспечивают непосредственное применение полученных результатов в школьной практике, подтверждая практическую полезность проведенного исследования.

# **ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ГЕОГРАФИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ВО ВНЕУРОЧНОЕ ВРЕМЯ**

## **1.1. Понятие проектно-исследовательской деятельности и ее роль в развитии личности**

Федеральный Государственный Образовательный Стандарт (ФГОС) третьего поколения предусматривает новые образовательные подходы, одним из которых является внедрение проектно-исследовательской деятельности. Данный стандарт ориентирует школу на воспитание всесторонне развитого гражданина, обладающего способностью применять знания и навыки в реальных жизненных ситуациях. Именно проектно-исследовательская деятельность становится ключевым механизмом, обеспечивающим реализацию указанных требований [1].

В настоящее время системно-деятельностный подход, лежащий в основе Федерального государственного образовательного стандарта, играет доминирующую роль в образовании. Основная идея этого подхода заключается в том, что новые знания не даются в готовом виде, а дети «открывают» их сами, осуществляя самостоятельные исследования. В процессе обучения реализуются различные виды деятельности. В зависимости от места и времени проведения они подразделяются на классные и внеклассные, урочные и внеурочные, и, в зависимости от решаемых образовательных целей – на учебные и внеучебные [1; 37].

Виды образовательной деятельности «внеборочная деятельность» подразумевают любую деятельность, организуемую учителем или учащимся самостоятельно вне учебного времени. В основе ее лежит личный интерес участников с целью развития как в образовательном, так и в духовно-нравственном плане. В случае смещения акцента этой деятельности в большей степени на образование и отсутствия воспитательных задач, можно говорить о

внеурочной деятельности. Понятие «внеурочная работа» можно считать аналогичным понятию «внеурочная деятельность» [31].

Нормативно-правовой базой осуществления внеурочной деятельности в образовательных учреждениях на уровне основного общего образования являются:

- 1) Закон Российской Федерации «Об образовании»;
- 2) Федеральный государственный стандарт;
- 3) Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 апреля 2011 г. № 03-255 «О введении в действие федеральных государственных образовательных стандартов общего образования»;
- 4) Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 мая 2011 г. № 03-296 «Об организации внеурочной деятельности в период введения государственного образовательного стандарта основного общего образования»;
- 5) «Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России». Основной целью организации внеурочной деятельности в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования является создание оптимальных условий для проявления и развития интересов детей на основе свободного выбора, постижения духовно-нравственных ценностей и культурных традиций [1].

Внеурочная деятельность в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом входит в основную образовательную программу. Время, выделяемое на внеурочную деятельность, определяется образовательным учреждением самостоятельно, исходя из необходимости обеспечения достижения плановых результатов реализации основной образовательной программы, на основе запросов обучающихся, родителей (законных представителей), а также имеющихся кадровых, материально-технических и иных условий [31].

Одним из видов внеурочной деятельности обучающихся можно считать **проектно-исследовательскую деятельность**. Проектно-исследовательская деятельность - это особый вид учебно-познавательной деятельности, направленный на самостоятельное решение обучающимися творческой задачи с заранее неизвестным результатом. Она объединяет элементы как проектирования (создание конкретного продукта), так и исследования (поиск новых знаний или истины). Данная деятельность сочетает в себе творческие подходы и научный инструментарий, позволяя обучающимся овладеть методами познания и конструирования нового знания [24; 28].

Основные признаки проектно-исследовательской деятельности:

- Наличие ясно обозначенной проблемы или вопроса, подлежащего изучению.
- Целеустремлённость, нацеленность на получение конкретного результата.
- Использование методов сбора и обработки информации, аналогично научным исследованиям.
- Ориентированность на практическое применение полученных выводов.
- Творческое начало, стимулирующее поиск оригинальных решений [1; 24; 25].

Таблица 1 - Отличительные черты проектно-исследовательского подхода

Характеристика	Описание
Научность	Основывается на научно обоснованных подходах
Практичность	Направлена на решение реальных задач

Креативность	Поощряет инновационные идеи и нестандартные решения
Самостоятельность	Обучающиеся сами планируют работу и принимают решения
Коммуникативность	Включает взаимодействие внутри команды и с внешним окружением

Этот вид деятельности (Таблица 1) предполагает прохождение основных этапов, характерных как для научной работы, так и для практического проектирования:

- Анализ проблемы и постановка цели/задач.
- Планирование действий и выбор средств.
- Поиск и обработка информации.
- Решение проблемы (создание продукта или получение нового знания).
- Представление и оценка полученных результатов и выводов.

Ключевое отличие заключается в результате:

- Результат исследования — это новое знание, ответ на поставленный вопрос.
- Результат проекта — это практический продукт (модель, рекомендация, событие и т.д.), решающий конкретную проблему [25].

**Значение проектно-исследовательской деятельности в развитии личности.**

Проектно-исследовательская деятельность оказывает существенное влияние на становление личности обучающегося и обладает рядом важных преимуществ:

***Формирование критического мышления***

Обучающиеся приобретают навыки в анализе фактов, сравнении альтернативных точек зрения, оценивании качества аргументов и учатся приходить к собственным выводам. Это формирует способность самостоятельно мыслить и принимать взвешенные решения [20; 21; 28].

### ***Развитие творческого потенциала***

Исследовательская активность стимулирует возникновение новых идей, нестандартных решений и экспериментаторства. Учащиеся осваивают методики творческой продуктивности, направленные на генерирование качественных новшеств [21].

### ***Профессиональная социализация***

Участие в коллективных проектах развивает умение взаимодействовать в команде, эффективно распределять роли и ответственность, вести переговоры и достигать компромиссов. Эти навыки необходимы для будущей профессиональной деятельности [22].

### ***Получение прикладных знаний и навыков***

Через проекты обучающиеся получают опыт применения теоретических знаний на практике, приобретая реальные умения, полезные в дальнейшей работе [6].

### ***Повышение мотивационной готовности к учёбе***

Решение интересных задач повышает интерес к учебе, укрепляет чувство собственной важности и осознание вклада в общее дело [5].

## **Принципы эффективной организации проектно-исследовательской деятельности**

Эффективная организация проектно-исследовательской деятельности требует соблюдения ряда принципов:

***Принцип научности:*** соответствие содержания деятельности требованиям современной науки.

***Принцип доступности:*** ориентация на уровень подготовки и возможностей обучающихся.

**Принцип вариативности:** предоставление свободы выбора тематики, методов и формы представления результатов.

**Принцип индивидуализированности:** учет индивидуальных особенностей каждого участника.

**Принцип интерактивности:** активная взаимосвязь всех субъектов образовательной среды [5; 6].

Таким образом, можно сделать вывод, что проектно-исследовательская деятельность является мощным инструментом развития всесторонне развитой личности обучающихся. Она способствует формированию важнейших профессиональных компетенций, необходимых для успешного функционирования в современном обществе. Регулярное включение элементов проектно-исследовательской деятельности в образовательный процесс позволит значительно повысить эффективность обучения и подготовить конкурентоспособных специалистов.

## **1.2. Формирование проектно-исследовательской компетентности обучающихся средней школы на уроках географии**

Ещё в 20-е годы прошлого века возник один из самых инновационных методов воспитания и обучения школьников – метод проектов. Наличие потребности обучения проектированию на всех уровнях образования: федеральном, региональном, муниципальном, школьном, дошкольном говорит о значимости данного метода.

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС), проектное обучение является обязательным компонентом всех уровней школьного образования и отражено в основных учебных программах как один из параметров нового качества образования — способности учащихся к проектированию [1].

Следовательно, образовательным организациям необходимо создавать условия, позволяющие учащимся приобретать необходимый опыт и развивать

ориентацию на самостоятельное решение различных учебных и внеучебных ситуаций.

Современный образовательный процесс в образовательном учреждении невозможен без поиска новых, более эффективных методов и технологий обучения, направленных на развитие творческих способностей обучающихся, развитие навыков самопрезентации, саморазвития, самообразования и познавательной активности. Метод проектов наилучшим образом отвечает этим требованиям [38].

Многочисленными исследованиями установлено, что этот метод является важным компонентом продуктивной системы образования и представляет собой нестандартный способ организации образовательного процесса посредством активных методов: планирования, прогнозирования, анализа и синтеза, направленный на реализацию системно-деятельностного подхода [31; 37].

Формирование проектно-исследовательской компетенции у обучающихся средней школы является ключевой задачей в контексте современных образовательных стандартов (ФГОС) и реализуется через системную организацию **проектной и исследовательской деятельности** на уроках и во внеурочное время [31].

**Основные этапы формирования проектно-исследовательской компетенции:**

1. **Поиск и анализ проблемы, выбор темы:** Обучающиеся учатся видеть проблемы в окружающем мире, формулировать актуальные вопросы и выбирать интересную для себя тему исследования (часто с помощью учителя на начальном этапе).

2. **Целеполагание и планирование:** Обучающиеся формулируют цель и задачи работы, выдвигают гипотезу и разрабатывают план действий.

3. **Сбор и анализ информации (проведение исследования):** Обучающиеся ищут информацию из различных источников (в

том числе выходящих за рамки учебника), проводят наблюдения, опросы, эксперименты, лабораторные опыты и анализируют полученные данные.

**4. Разработка решения и оформление результатов:** На основе анализа данных школьники находят оптимальный способ решения задачи, оформляют работу (например, в виде доклада, презентации, модели).

**5. Презентация и защита:** Обучающиеся представляют результаты своей деятельности перед аудиторией, отвечают на вопросы и аргументируют свои решения.

**6. Рефлексия и оценка:** Обучающиеся оценивают свою работу, достигнутые результаты и личный вклад, определяют дальнейшие перспективы (сначала с помощью учителя, затем самостоятельно) [8; 9; 12].

### **Методы и приемы формирования проектно-исследовательской компетенции**

Для развития проектно-исследовательской компетенции применяются различные педагогические технологии и методы:

- **Метод проектов:** Выступает как основной способ организации деятельности, позволяющий объединить теоретические знания с практическим применением.

- **Исследовательские, проблемные и эвристические методы:** Стимулируют познавательный интерес, творческую инициативу и самостоятельный поиск решений.

- **Педагогическое моделирование:** Создание специальных условий и ситуаций для развития компетенций.

- **Использование разнообразных источников информации:** Обучение работе с научной литературой, базами данных, проведение интервью и анкетирования.

- **Индивидуальная и групповая работа:** Формирует навыки командного взаимодействия и распределения обязанностей.
- **Участие в конкурсах и олимпиадах:** Мотивирует школьников к углубленной работе и публичной презентации результатов [12].

**Уровни сформированности проектно-исследовательской компетенции:**

- **Начальный:** Обучающиеся формулируют цель и планируют деятельность с помощью учителя; используют знания из учебников.
- **Повышенный (продуктивный):** Обучающиеся способны выдвигать и обосновывать гипотезу, планировать исследование и оформлять результаты совместно с одноклассниками или с минимальной помощью педагога.
- **Творческий (высокий):** Самостоятельно формулируют цель, планируют эксперимент, используют знания из разных источников, выходящих за рамки школьной программы, и самостоятельно проводят рефлексию своей деятельности [12;14;15].

В географическом образовании метод проектов играет ключевую роль. Его суть заключается в самостоятельном освоении учащимися материала программы по географии и достижении конкретного результата в виде продукта их деятельности. Он позволяет теснее связать обучение с решением практических задач, приблизить обучение к реальным жизненным ситуациям (Таблица 2).

Таблица 2 - Характеристика видов учебных проектов

информационный проект	основной учебной целью является формирование умений находить, обрабатывать информацию. Также расширяется кругозор обучающегося, познавательные и творческие способности, развитие коммуникативных качеств.
практико-ориентированный проект	помимо всех вышеперечисленных функций носит прикладной характер.

творческий проект	выполнение данного проекта способствует развивать творческие способности, инициативу, логическое мышление, познавательные и воспитательные возможности.
исследовательский проект	развитие критического мышления, навыки мыслительной деятельности, память, мобилизация и актуализация имеющихся знаний.

Реализация учебного проекта в образовании способствует формированию универсальных учебных действий УУД (Таблица 3)

Таблица 3 - УУД формируемые при помощи метода учебных проектов

Регулятивных	обучающийся умеет корректировать свою деятельность
Личностных	обучающиеся учатся прислушиваться к мнению собеседника, умеют работать на запланированный результат учебной деятельности
Коммуникативных	обучающиеся сотрудничают с педагогом и сверстниками, умеют высказывать своё мнение, отстаивать его, решать конфликтные ситуации
Познавательных	обучающиеся умеют находить необходимую информацию, умеют выделять главное и второстепенное в найденной информации, сравнивают, анализируют, классифицируют

Таким образом, учебные проекты способствуют внутри- и междисциплинарной интеграции, практическому применению полученных знаний и мониторингу учебного процесса. Проектная деятельность обладает огромным потенциалом для повышения познавательной активности учащихся на уроках географии. Выполняя проекты, учащиеся не только применяют полученные знания и открывают для себя новые идеи и факты, но и демонстрируют способность понимать, применять информацию и делиться ею с одноклассниками. Оценивая роль проектного обучения в жизни учащихся, можно сказать, что оно помогает подготовить их к жизни в современном информационном мире, развивает коммуникативные навыки, улучшает общее

понимание культуры и способствует формированию общечеловеческих ценностей.

Проектное обучение предоставляет возможности для развития творческого потенциала не только учащихся, но и учителей. В отличие от классной системы, проектное обучение способствует созданию атмосферы с творчества и сотрудничества [16;18].

### **1.3. Анализ практики использования метода проектов в формировании проектно-исследовательской компетентности учащихся в процессе изучения географии**

В настоящий момент, как ранее было описано, происходят существенные изменения в содержании школьного образования. Использование традиционной классно-урочной системы обучения в организации образовательного процесса, ориентированной на среднестатистического ученика, становится препятствием для осуществления учебной деятельности и саморазвития учащихся [1].

География является уникальной учебной дисциплиной, так как она развивает любознательность, ведущую к самостоятельному пониманию понятий и причин природных явлений. Таким образом, сама дисциплина создаёт условия для исследовательской деятельности учащихся.

Метод проектов является одним из наиболее эффективных способов активизации познавательной деятельности учащихся и стимулирования их интереса к учебному процессу. В контексте преподавания географии этот метод особенно актуален, так как география как наука тесно связана с окружающей средой, природными явлениями и социокультурными аспектами, что открывает широкие возможности для проведения исследований и разработки проектов [14].

Метод проектов на уроках географии является одним из способов повышения мотивации и эффективности учебной деятельности. Он обладает следующими характеристиками:

1. Цели и задачи научно-исследовательской и проектной деятельности учащихся определяются как личностными, так и социальными мотивами;

2. Научно-исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся могли реализовать свою потребность в общении с заинтересованными людьми;

3. Организация научно-исследовательской и проектной деятельности учащихся обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности [23].

Результаты проектного обучения и проектной деятельности на уроках географии можно рассматривать не только как предметные, но и как личностные результаты развития учащихся.

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования, проектная деятельность должна включать следующие этапы:

1. Подготовительный: выбор темы проекта.
2. Целеполагание: выявление проблемы, формулирование целей.
3. Планирование: обсуждение способов решения проблемы; распределение ролей.

4. Реализация: получение результатов деятельности.
5. Презентационный: представление результатов деятельности.
6. Рефлексивно-оценочный: подведение итогов и заключение [1; 12].

Система основных критериев, по которым можно различить типы проектов представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Типы проектов по системе основных критериев

Критерий	Тип проекта	Пример
Доминирующая область	Практико-ориентированный Информационный Исследовательский	Разработка туристического маршрута Создание справочника флоры и фауны родного края

		Исследование изменений береговой линии озера за последние десятилетия
Время	Краткосрочный Среднесрочный Долгосрочный	Однодневный проект по картографическому отображению топонимов населённого пункта Проект длительностью полгода по оценке экологического состояния реки Годичный проект по созданию атласа физико-географических характеристик региона
Количество участников	Индивидуальный Парный Групповой	Проект, выполненный одним обучающимся Совместный проект двух обучающихся Проект, созданный группой учеников (3-5 человек)
Уровень управления	Управляемый учителем Полностью управляемый учащимися	Руководимый учительский проект Автономный проект, разработанный самим обучающимся
Предметно-содержательная область	Межпредметный Монопредметный	Проект по влиянию экологических показателей на климат региона Изучение географии сельского хозяйства одного из регионов мира

Результат проекта	Материалный Идеальный (концептуальный)	Моделируемый макет горного массива Электронный сборник рассказов о природе родного края
Форма представления	Устная презентация Демонстрационная выставка Печатный отчёт	Отчёт о проделанной работе Фотовыставка, рассказывающая историю местечка Альбом рисунков по историческим событиям
Компьютерная поддержка	Без компьютерной поддержки С использованием компьютера	Карта рельефа, созданная вручную Цифровой архив фотографий редких видов растений региона

Кратковременные научно-исследовательские проекты целесообразно применять при выполнении практических, лабораторных занятий, семинаров-дискуссий, тематических обсуждений либо уроков-игр.

Во внеурочной деятельности обучающиеся могут реализовывать самостоятельные, коллективные или парные творческие разработки: иллюстрации, художественно-композиционные композиции, модели, видеоролики, презентации, собрания экспонатов, рукописные издания [5].

Организацию учебного проектирования важно осуществлять с учётом возрастных особенностей и уровня психического развития учащихся. Тема исследования должна соответствовать сфере интеллектуального интереса учеников и относиться к зонам, доступным для освоения. Особого внимания заслуживает начальная стадия подготовки проекта, где учитель организует процесс формулирования цели, направляет детей на осознанное приобретение и применение ими знаний, необходимых для реализации конкретного проекта. Педагог должен развивать специальные компетенции, позволяющие не давать

ученикам готовые знания, а стимулировать их инициативную деятельность по поиску необходимой информации [5].

Самым важным этапом для обучающегося в проектной деятельности является постановка цели, поэтому именно на этом этапе помочь учителя необходима. Следующим этапом в работе над проектом становится определение методов и приёмов, которые планируется использовать для его осуществления. Выполнение предыдущих шагов позволит чётко сформулировать ожидаемые итоги проекта. Лишь детально проработав ключевые моменты подготовительной стадии, можно переходить непосредственно к практической фазе реализации проекта [5].

Проектирование выступает эффективным средством формирования личности учащегося, важным элементом образовательной среды, которое способствует личностному росту не только обучающегося, но и самого учителя, повышая общий культурный и образовательный уровень участников педагогического процесса [6].

Также немаловажными в методике учебных проектов являются требования к проекту, с которыми обязательно необходимо познакомить участников проектной деятельности.

Основные требования к учебному проекту:

- Ограниченнность временными рамками, последовательностью этапов и доступностью ресурсов – каждая фаза проекта имеет четкий срок исполнения, планируемые этапы и количественные показатели результата, детальные планы-графики действий, а также фиксированное количество нужных материальных и человеческих ресурсов.
- Единообразие и единство концепции – наличие ясной идеи и общей направленности проекта, соответствующей первоначальному замыслу и конечным результатам.
- Логичность структуры и взаимосвязанность элементов – последовательное развитие идей, формулировка целей и задач, исходя из

основной проблемы, согласование выделенных бюджетов с имеющимися ресурсами и запланированными мероприятиями.

- Обоснованность и объективность решения проблемы – соответствие предложенной идеи проекта реальной задаче, выявляемой в ходе анализа выбранной темы.
- Профессионализм исполнителя – способность правильно описать проблему проекта, подобрать подходящие формы и методики его реализации.
- Перспективность и реализуемость – оценка потенциала дальнейшего развития проекта, возможности адаптации и внедрения полученных результатов в новых ситуациях и условиях [5; 8; 15; 16].

Одним из важнейших моментов в организации и проведение проектно-исследовательской деятельности является то, на основе чего в последствии будет оцениваться работа обучающихся. Критерии, по которым будет оцениваться работа необходимо озвучивать заранее [15].

Для оценивания работ обучающихся необходимо разработать оценочные листы проектов с указанием баллов и критериев оценки. Также можно разработать и предоставить каждому студенту, защищающему свой проект, индивидуальную карту, которая позволит ему оценить свою работу и сравнить её с оценкой учителя.

Пример критериев оценивания проектной работы:

1. *Постановка цели и формулировка проблемы.* Оцениваются ясность постановки целей исследования, четкость сформулированной проблемы и наличие гипотезы (если применимо).
2. *Организация исследовательской части.* Анализируется структура изложения материала, логика шагов и последовательность действий ученика.
3. *Обоснованность выводов.* Проверяется насколько выводы соответствуют результатам исследований, полнота анализа полученных данных.

4. *Оформление проекта.* Учитывается аккуратность оформления текста, соблюдение требований к оформлению презентации, иллюстраций, таблиц и графиков.

5. *Презентация проекта.* Отмечается качество выступления перед аудиторией, умение отвечать на вопросы слушателей, способность представить материал доступно и понятно [18; 25].

Результатом или продуктом проектной работы может быть любая работа, оформленная в соответствии с заданными требованиями:

- Письменные работы: эссе, статьи, аналитические материалы, обзорные материалы, исследовательские отчеты, стеновые доклады;
- Художественно-творческие работы, представленные в форме инсценировки или компьютерной анимации;
- Макет или конструкторский продукт;
- Отчёты по проекту, которые могут содержать как текстовую, так и мультимедийную продукцию.

Презентация результатов проекта может проходить в образовательном учреждении на уроке перед классом или на школьной конференции [31].

Методические аспекты реализации образовательных проектов включают в себя возрастные особенности и интересы учащихся; выбор вида проекта и структуры работы; выполнение требований к образовательным проектам.

В курс географии целесообразно включать проекты, посвященные вопросам географической картографии. Учащиеся должны уметь пользоваться планами, картами и атласами, а также определять ключевые географические объекты [32; 45].

Одним из направлений географических исследований является изучение рельефообразующей роли эндогенных процессов в ходе изучения которых обучающиеся научатся работать не просто с картами и атласами, но также и

определять состав и происхождение горных пород, по которым можно сделать соответствующие выводы. Одним из ярчайших примеров для осуществления подобных исследований выступают окрестности г. Красноярска, со своей уникальной природой [32; 45].

Исходя из вышеперечисленного, можно сделать вывод, что метод проектов является мощным инструментом для формирования исследовательской деятельности учащихся в процессе изучения географии. Его использование позволяет не только повысить уровень знаний и умений, но и развить ключевые компетенции, необходимые для успешной социализации и профессионального роста. Однако для достижения максимальной эффективности требуется тщательная подготовка и организация процесса, а также поддержка со стороны педагогов и администрации образовательных учреждений.

## ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ЭНДОГЕННЫХ ФОРМ РЕЛЬЕФА ОКРЕСТНОСТЕЙ Г.КРАСНОЯРСКА

### 2.1. Эндогенные процессы, влияющие на формирование рельефа Земли

К эндогенным процессам относят тектоническое движение земной коры, магматизм, метаморфизм. Главными источниками энергии эндогенных процессов являются тепло и перераспределение материала в недрах Земли по плотности (гравитационная дифференциация) [42].

### Формы и элементы рельефа, их систематика. Морфография и морфометрия рельефа

Рельеф поверхности Земли является результатом взаимодействия эндогенных и экзогенных геологических процессов.

**Геоморфология** – это наука о рельефе земной поверхности, его строении (внешнем облике, морфологии), происхождении, истории развития и современной динамике. Объектом изучения геоморфологии является рельеф, то есть совокупность неровностей земной поверхности, разных по форме, размерам, происхождению, возрасту и истории развития. Под рельефом земной поверхности понимают совокупность геометрических форм этой поверхности, образующихся в результате сложного взаимодействия земной коры с водной, воздушной и биологической оболочками (геосферами) Земли [38].

Геоморфология имеет дело с очень сложной и необычайно динамичной сферой Земли, которая получила название географической или ландшафтной оболочки. Сложность этой оболочки определяется тем, что ее формирование и развитие происходит под совместным воздействием внутренних сил Земли и космических источников энергии. В ней существуют в глубокой взаимосвязи основные геосфера Земли (литосфера, атмосфера, гидросфера и биосфера) [43].

Как внутри Земных недр, так и на ее поверхности происходит постоянная трансформация и перераспределение вещества и энергии. В связи с этим, рельеф

Земной поверхности является совокупным результатом глубинных процессов, протекающих внутри Земли – эндогенных и процессов внешних - экзогенных, проявляющихся через деятельность атмосферы, гидросферы, криосферы и биосферы.

Рельеф любого участка земной поверхности состоит из сочетаний **элементов, форм и типов рельефа**, расположенных в определенной закономерности в зависимости от их происхождения, возраста, геологических структур, климата и деятельности человека [35].

К **эндогенным процессам рельефообразования** относятся, главным образом, **тектоническая деятельность, землетрясения и магматизм**. Основным источником эндогенных сил является тепловая энергия, которая возникает и накапливается в результате гравитационной дифференциации и радиоактивного распада вещества недр Земли. Гравитация и радиоактивность, разогрев и последующее охлаждение недр Земли ведут к изменениям объема масс вещества, слагающего мантию и земную кору. Это приводит к возникновению вертикальных и горизонтальных движений; земная кора реагирует на них либо деформациями без разрыва пластов (пликативные дислокации), либо разрывами и перемещением (дизъюнктивные дислокации). Возникают интрузивные (батолиты, штоки) и эфузивные (вулканы) геологические образования [30].

**Тектонические движения** и деформации земной коры распределяют положительные и отрицательные формы на поверхности Земли. Под действием малоамплитудных движений отдельные участки платформ испытывают опускания или поднятия, иногда сменяющие друг друга во времени. Интенсивные движения действуют в более узких зонах, приводя к горообразованию.

Тектонические движения вызываются не только внутренними факторами - тепловой и гравитационной энергией - но и внешними. Например, во время четвертичных оледенений под давлением мощных толщ ледниковых покровов земная кора прогибалась, а после таяния ледников и снятия нагрузки испытывала изостатический подъем, который обеспечивался перемещением (течением) глубинного вещества на уровне астеносферы и, возможно, более высоких слоев литосферы. Аналогичные процессы связаны с колебаниями уровней океанов и морей [2; 10].

Помимо этого, существует еще один эндогенный процесс, влияющий на формирование рельефа – **магматизм**. Магматизмом называется процесс движения расплавленных горных пород (магмы) изнутри Земли к её поверхности. Эти процессы связаны с тепловым режимом планеты и давлением, возникающим в глубоких слоях земной коры и верхней части мантии. Магма образуется в зонах плавления вещества при высоких температурах и давлениях [2].

#### **Основные формы проявления магматизма:**

*Вулканизм* — выход магмы на поверхность в виде лавовых потоков, пепла и газов

*Интузия* — внедрение магмы внутрь слоев земной коры, формирующее интрузивные тела (батолиты, лакколиты, дайки и др.)

*Экструзия* — образование вулканических конусов и куполов при застывании магмы на поверхности.

На территории Красноярского края как пример, можно выделить сибирские траппы. Траппы - это гигантская область вулканического происхождения, занимающая обширные территории Средней Сибири, включая Красноярский край. Термином "траппы" обозначают ступенчатые слои затвердевших базальтовых лав, образовавшихся в ходе масштабных извержений.

Этот термин пришел из шведского языка ("trappa"), означающего лестницу, поскольку форма рельефа напоминает ступени лестницы [33].

Формирование Сибирских траппов связано с активностью крупных магматических провинций. Очаги интенсивного вулканизма возникли на стыке тектонических плит, сопровождаясь раскалыванием земной коры и выходом огромных объемов жидкой магмы на поверхность. Подобные события приводят к образованию грандиозных плато и массивов вулканических пород.

### **Особенности строения и состава**

Структура Сибирских траппов характеризуется чередованием слоистых образований:

Базальтовые лавы (основная составляющая)

Пирокластические отложения (обломочные продукты взрывных извержений)

Диабазы и долериты (интрузивные породы)

Метасоматически изменённые осадочные породы.

Химический состав основной массы состоит преимущественно из оливина, пироксенов и плагиоклазов, относящихся к группе основных пород. Однако встречаются и кислые разновидности типа риолитов и дацитов.

Особенности физико-химических условий привели к формированию специфичных минералов и рудных скоплений:

Платиноиды (палладий, осмий, рутений)

Хромитовые месторождения

Титано-магнетитовые концентраты

Апатит, нефелин, содалит.

Эта богатая минеральная палитра привлекала внимание исследователей ещё с XVIII века, а добыча ценных элементов остаётся важной отраслью экономики Красноярского края [36].

### **Географическое распространение**

Территория распространения Сибирских траппов охватывает значительные пространства:

Западная и Восточная Сибирь

Предгорья Алтая и Саяна

Прилегающие районы Центральной Азии.

Крупнейшие области находятся именно в пределах Красноярского края, особенно в районе Норильска и Таймырского полуострова. Здесь сконцентрировано наибольшее число месторождений никеля, кобальта, меди и редких металлов [33; 39].

Однако наибольший интерес вызывает центральный район развития траппов, известный как Среднесибирское плоскогорье. Его площадь превышает миллион квадратных километров, представляя собой мощное пологое возвышение высотой до 800 метров.

Это крупнейшая провинция траппового магматизма в мире, сопоставимая лишь с Деканскими трапами Индии и Бразильской платформой Южной Америки.

### **Роль траппового магматизма в развитии биоты и климата**

Излияние такого огромного количества магмы имело катастрофическое воздействие на окружающую среду и экосистемы планеты. Основные последствия заключались в следующем:

Масштабное изменение химического состава атмосферы

Увеличение концентрации углекислого газа и сернистых соединений

Резкое повышение температуры воздуха и океана

Обезлесение и гибель многих видов растений и животных.

Одним из возможных последствий стало массовое пермско-триасовое вымирание примерно 252 миллиона лет назад, уничтожившее до 90% морских организмов и около 70% наземных позвоночных.

Кроме того, химические элементы, содержащиеся в лавах и газах, могли способствовать возникновению новых экологических ниш и развитию новых форм жизни, адаптирующихся к экстремальным условиям среды обитания.

Сегодня территория сибирских траппов продолжает привлекать внимание учёных и туристов благодаря уникальному сочетанию природы, истории и культуры. Здесь расположены заповедники, национальные парки и памятники природы, среди которых выделяются плато Пutorана, Норило-Пясинский природный парк и многочисленные озёра с чистой водой и живописными пейзажами [39].

Кроме магматизма, эндогенным фактором формирования рельефа, также, являются и **землетрясения**. Землетрясения — это быстрые колебания поверхности Земли, вызванные высвобождением напряжений, накапливающихся в горных породах. Основными причинами землетрясений служат динамические перемещения частей земной коры, называемые литосферными плитами. Плиты движутся относительно друг друга, сталкиваясь, скользя параллельно или раздвигаясь. Именно взаимодействие этих плит порождает землетрясения, проявляющиеся резкими толчками и вибрациями почвы [42].

**Существует три основные категории землетрясений:**

**Техногенные:** Искусственно вызванные человеком, например, при строительстве плотин, подземных ядерных испытаниях или добыче нефти и газа.

**Экзогенные:** Связаны с внешними факторами, такими как падение метеоритов или антропогенное вмешательство.

**Эндогенные:** Внутреннего происхождения, обусловленные движением внутренних тектонических плит и взаимодействием их краев [36].

**Механизмы формирования рельефа посредством землетрясений**

При землетрясениях происходит резкое перемещение блоков земной коры, приводящее к значительным изменениям ландшафта. Вот ключевые моменты этого процесса:

## Горообразование и орогенез

*Складки и своды.* Во время землетрясений блоки земной коры смещаются вертикально вверх или вниз, образуя складчатые структуры и горы. Примером подобного механизма является создание Альпийских гор и Гималаев, где столкновения Индийской и Евроазиатской плит создали высочайшие вершины планеты.

*Разрывы и сбросы.* Иногда сильные землетрясения провоцируют возникновение значительных трещин и сбросов в земной коре. Трещины образуются там, где напряжение достигает критического уровня, и крупные пласты породы резко смещаются по линиям разрыва. Такие разрывы способны создавать глубокие провалы и впадины, определяя контуры ландшафта.

*Поднятия и опускания территорий.* Особенно сильное землетрясение способно вызвать быстрое вертикальное перемещение больших площадей земной поверхности. В некоторых случаях отдельные участки поднимаются высоко над уровнем моря, образуя возвышенности и острова. Другие же регионы опускаются ниже уровня воды, превращаясь в морское дно или затопленные низменности [36].

Некоторые типы землетрясений тесно связаны с активными зонами вулканизма. Там, где глубоко залегающие зоны дегазации ведут к образованию магмы, частые землетрясения способствуют подъёму магмы ближе к поверхности. Таким образом, землетрясения часто предшествуют крупным вулканическим извержениям, меняющим форму поверхности Земли [19].

Кроме того, подземные землетрясения создают хаотичную деформацию и трещиноватость горных пород, ослабляя их структуру и делая территорию уязвимой перед эрозионными процессами.

Многие ученые склоняются к мнению, что в развитии эндогенных процессов играет роль изменения ротационного режима Земли (скорости ее вращения). Это приводит к изменению фигуры и наклона земной оси, что

является толчком для перераспределения напряжения и сил, действующих на разных глубинах в земных недрах, в том числе и на поверхности Земли.

## **2.2. Особенности эндогенных и экзогенных форм рельефа окрестностей г. Красноярска**

Красноярский край – второй по площади субъект Российской Федерации (после республики Саха (Якутия)). Расположен субъект в Средней Сибири, в бассейне реки Енисей. Протяжённость края с севера на юг — около 3000 км, с запада на восток — 1250 км.

Край простирается от Северного Ледовитого океана до южных склонов Алтайско-Саянской горной системы, его территория отличается исключительным разнообразием и богатством природных условий и ресурсов. Здесь представлены ландшафтно-географические зоны: тундра, лесотундра, тайга, лесостепи, степи. Самую северную, островную часть края занимает зона льдов и арктических пустынь [13; 39].

Красноярский край ограничен различными структурами и формациями, отражающими его сложную историю формирования и современный ландшафт:

Южная часть края ограничена продолжением Алтайско-Саянской складчатой системы, включающей Кузнецкий Алатау, Абаканский хребет и Восточный Саян. Они формируют естественный раздел между краем и соседними республиками Тува и Хакасия [13].

На севере край выходит к Арктическому побережью, которое включает Северосибирскую низменность и побережье морей Северного Ледовитого океана (Карское море и море Лаптевых). Эта зона представлена уникальной природой (Плато Пutorана с уникальными водопадами и озерами (озеро Таймыр), реки Пясина, Нижняя Тунгуска), а также богат месторождениями цветных и редких металлов (никель, медь, платина, платиноиды) [13].

Западная часть расположена вблизи перехода от Среднесибирского плоскогорья к Западно-Сибирской низменности. По западной границе проходят невысокие возвышенности и уступы, относящиеся к восточной окраине Западно-Сибирской платформы.

К востоку регион соприкасается с территориями, принадлежащими Республике Саха (Якутия). Здесь господствуют древние образования Среднесибирского плоскогорья, которые постепенно переходят в долины и низменности, расположенные дальше на восток [13].

Центром Красноярского края является город Красноярск. В его окрестностях также можно увидеть формы рельефа, созданные эндогенными процессами.

Формирующиеся на протяжении десятков миллионов лет структурные особенности территории отражают сложное взаимодействие эндогенных и экзогенных факторов, таких как:

### **Тектонические структуры**

Основная часть территории относится к Сибирскому кратону, древней платформе, включающей восточную окраину Байкальской рифтовой зоны и отдельные участки древних складчатых областей палеозоя. За пределами платформенных блоков расположены тектонически активные зоны, формирующие современные хребты и впадины.

#### *Основные тектонические линии:*

Байкальская рифтовая система: Обеспечивает движение глубинных магматических пород и способствует образованию вулканических образований и деформаций поверхности земли.

Кроме того, регион испытывает периодическое воздействие горизонтальных движений литосферных плит, что проявляется локальными землетрясениями низкой интенсивности [13].

### **Формы рельефа эндогенного происхождения**

Наиболее ярко выражеными формами рельефа являются горные системы, возникшие вследствие вертикального перемещения блоков земной коры. Среди главных характеристик можно выделить:

*Сиенитовые выходы ("столбы")*: Образованные магматическими интрузиями, выступающими над поверхностью суши, они создают характерные картины уникальной природной красоты. Примером служат знаменитый комплекс близ Красноярска «Красноярские Столбы» (рис.1) [4; 47].



Рисунок 1 - Вид на Красноярские Столбы [47].

История возникновения Столбов начинается задолго до появления современного облика рельефа. Основанием для формирования служит древний кристаллический фундамент, образовавшийся ещё в архее и протерозое. Этот фундамент состоит из твёрдых пород, таких как граниты, кварциты и сланцы, устойчивых к внешним факторам [48; 49].

Однако основной этап формирования Столбов наступил позднее, в позднем мезозое и кайнозое. Примерно 100 млн лет назад, в процессе формирования Сибирской платформы, произошёл мощный всплеск магматизма, вызванный расширением трещин в земной коре. Эта магма проникала в трещины и пустоты верхних слоев земной коры, застывая и превращаясь в огромные блоки гранитов, гранодиоритов и сиенитов [39; 48].

Именно эти массивы магматических пород, подвергшиеся впоследствии воздействию природных сил, дали начало современным грандиозным формам рельефа.

Во второй половине мезозоя, примерно 60-70 млн лет назад, в верхние слои земной коры начала поступать мощная магма кислого состава, содержащая много кремния и алюминия. Она проникла в трещины и щели, заполнила их, постепенно остывала и затвердевала, образуя крупные массивы магматических пород, заполнив большие полости в верхней части осадочных пород (рис.2).

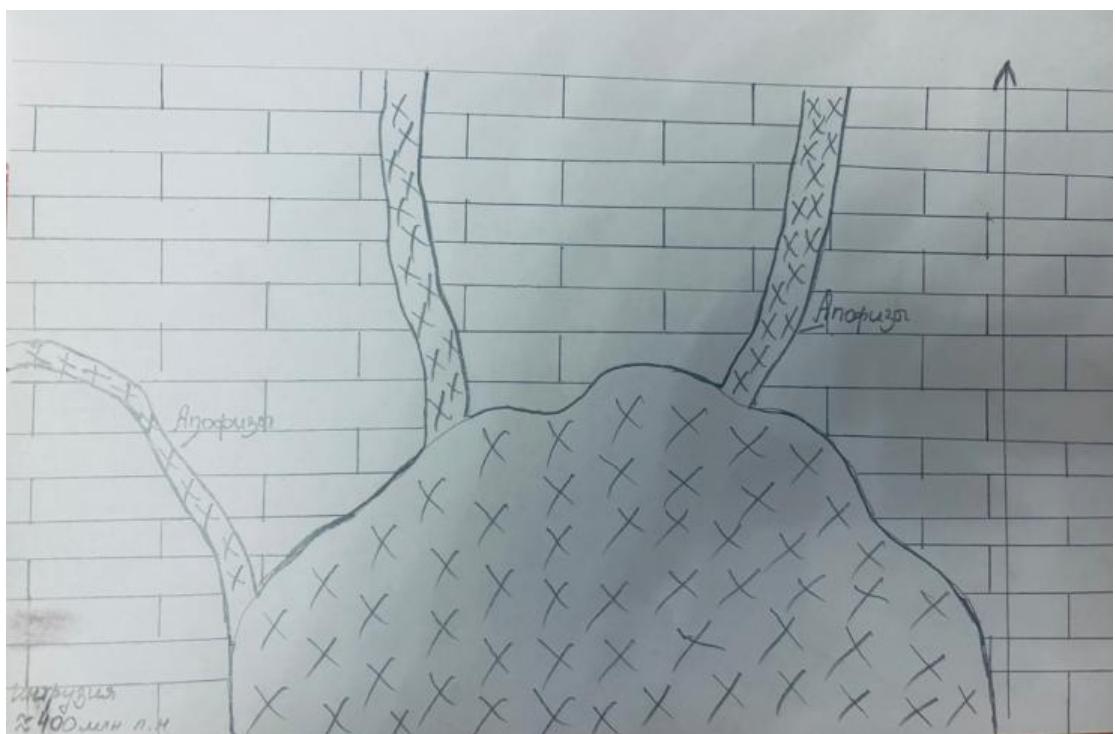


Рисунок 2 - Схема интрузии сиенитового состава во вмещающие породы  
Эти массивы получили название гранитоидных, так как состоят главным образом из таких пород как:

Сиениты, содержащие меньше кварца и больше темноцветных минералов.

Граниты (породы с высоким содержанием кварца) встречаются чаще всего в виде отдельных участков массива, жил или в других частях территории парка.

На территории национального парка (в районе Восточного входа) существовал сиенитовый карьер, что подтверждает наличие этой породы в промышленных масштабах в данной местности [48].

В итоге образовались крупные тела гранитоидов, прочные и устойчивые к атмосферному воздействию [36].

Благодаря таким условиям возник целый ряд мощных сиенитовых тел, характеризующихся повышенной прочностью и долговечностью. Именно эта прочность позволила данным телам сохраняться до настоящего времени и сформировать весьма впечатляющие природные объекты.

Главным фактором, завершившим процесс формирования Столбов, стало последующее воздействие внешней среды. После внедрения магмы поверхность была покрыта слоями осадочных пород, защищавших сиенитовые массивы от разрушительного воздействия атмосферы [36; 48].

Дальнейшее развитие Столбов шло под влиянием природных факторов. Примерно 20-30 млн лет назад начался подъём южных территорий Сибири, связанный с активными тектоническими движениями. Этот подъём усилился, достигнув своего пика около 10 тыс. лет назад.

Под действием усиленной эрозии верхний слой менее прочных осадочных пород начал интенсивно удаляться, обнажая сиениты. Затем ледниковые эпохи плейстоцена усилили процессы морозного выветривания и механической деструкции, что привело к формированию фантастических очертаний отдельных камней и утёсов [48].

#### *Современный рельеф и перспективы изучения*

Сегодня Столбы представляют собой систему отвесных утёсов высотой до 100 метров, состоящих из сиенита. Каждая скала обладает своими особенностями и названием, отражающим форму или легенду, связанную с ним.

Отличительной чертой сиенитовых массивов является низкая доля кварца и преобладание калиевого полевого шпата и плагиоклаза, придающая камням светло-серый оттенок с мелкими пятнами черного цвета.

Иногда встречаются и жильные сиениты, обогащённые плагиоклазом и биотитом, но они менее распространены и чаще выступают в роли мелких фрагментов [48].

К Красноярским Столбам примыкает еще один немаловажный комплекс, подвергшийся ранее тектоническому поднятию - **Торгашинский хребет** (рис.3).



Рисунок 3 - Торгашинский хребет

Торгашинский хребет, расположенный в непосредственной близости от Красноярска, представляет собой уникальный участок среднегорного рельефа, обладающий ярким геологическим прошлым и богатым набором экзогенных и эндогенных процессов, повлиявших на его современное состояние.

У горного района необычное геологическое происхождение. 600 миллионов лет назад в данном месте было мелководное тёплое море, средней глубиной 3,5 км, в котором обитали беспозвоночные организмы археоциаты и трилобиты (рис.4). Окаменелости, которые можно найти в известковых породах, подтвердили этот факт. Со временем, после отступления воды и тектонических сдвигов, образовалось само Торгашинское плато. Основная масса – известняки красного, жёлтого и розовато-серого цвета, которые мы видим сегодня на хребте, — это не что иное, как окаменевшие остатки морских организмов и донного ила [46].



Рисунок 4 - Отпечаток археосиаты (ранний кембрий) в торгашинских известняках [46].

Более молодые слои представлены глинистыми и песчаниковыми породами, имеющими в своем составе повышенное содержание кремния и алюминия.

Средний возраст пород Торгашинского хребта оценивается в примерно 400 млн лет, что свидетельствует о значительной древности данной территории и длительном периоде изменений, которым она подвергалась [39].

**Процесс формирования рельефа под действием экзогенных процессов:**

1. Водная эрозия, вызвавшая глубокие врезания русла рек и ручьёв, оставивших чётко выраженные каскады ущелий и террас [50].
2. Морозное выветривание, действующее на хрупкость известковых пород и обеспечивающее возникновение отвесных стен и изолированных скал.

3. Механическая эрозия, провоцируемая падением камней и крупных глыб, следствием которой являются многочисленные нагромождения хаотично разбросанных обломков на дне долин.

4. Процессы карстообразования, проявившиеся в виде многочисленных провалов, воронок и подземных пустот, сформировавшихся в толще известняков под воздействием растворяющих способностей грунтовых вод.

### **Формы рельефа**

Современные очертания хребта демонстрируют чёткий рисунок линейных структур, параллельных направлению основного течения реки Енисей. Преобладающим элементом рельефа являются короткие продольные хребтики, перемежаемые долинами и ложбинками, зачастую занятыми зарослями кустарников и болотцами [36].

Выделяются несколько типов рельефа:

1. Вершинные плато с поверхностью неровного характера, содержащие большое число погребённых и открытых водоразделов.

2. Крутые боковые склоны, изобилующие упавшими камнями и крупными глыбами.

Наиболее примечательным элементом рельефа хребта является система глубокого эрозионного вреза, достигающая глубины до 150 метров и предоставляющая широкие перспективы наблюдения тонких деталей микроформы рельефа [30].

### **Особенности современного состояния**

На сегодняшний день основными факторами, оказывающими влияние на изменение рельефа, остаются эрозионные процессы и механическое разрушение материала. Основной проблемой остаётся высокая скорость разрушения известняков, подверженных воздействию агрессивных атмосферных агентов, прежде всего углекислого газа и влаги. Карстовые полости увеличивают уязвимость основания и ведут к повышению вероятности катастрофических оползневых явлений [34].

Красноярский край характеризуется долгой историей магматической активности, связанной с многочисленными проявлениями вулканизма и интрузивных процессов. Большинство окружающих город возвышеностей и гряд являются результатом глубокого проникновения магмы в верхние слои земной коры. Среди наиболее известных в окрестностях г. Красноярска подобных образований являются Черная и Николаевская Сопки [51].

Интузивный массив горы Черная Сопка (Карадаг, что значит «Черная гора») (рис.5) в тектоническом плане расположен в пределах северо-западной части Тайбинско-Канского грабена, в юго-западной части Березовской синклинали (рис.6). Вмещающими интрузивными породами являются красноцветные конгломераты, гравелиты и песчаники нижней подсвиты карымовской свиты.



Рисунок 5 - Черная Сопка [51].

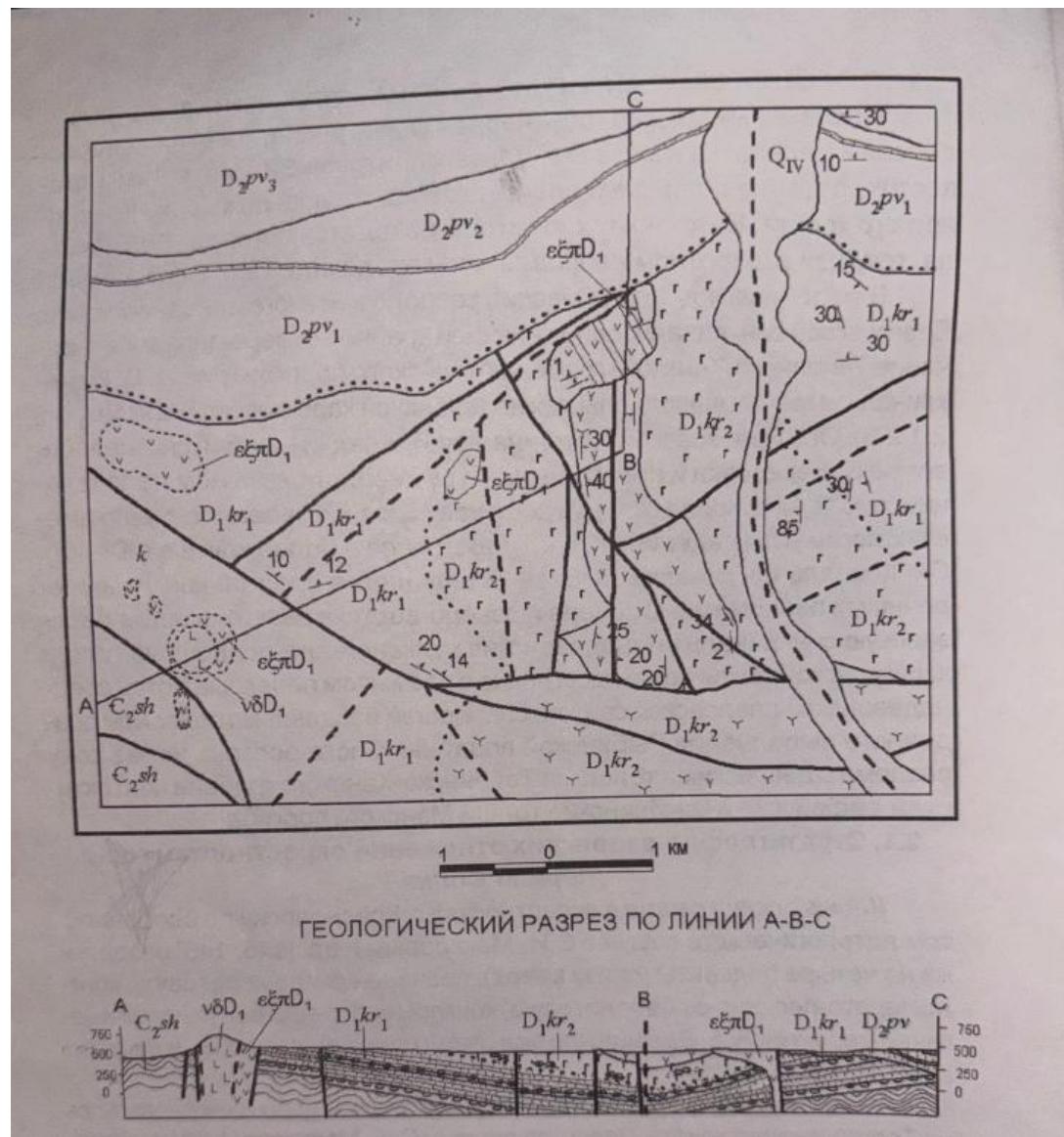


Рисунок 6 - Геологическая карта окрестностей горы Черная Сопка [29].

Массив сформировался около 480 миллионов лет назад в результате интенсивной вулканической активности, характерной для ордовикского периода палеозоя. Сейчас этот геологический объект представляет собой подводящий канал потухшего вулкана, так как эта горная формация подвергается следующим внешним (экзогенным) воздействиям:

Физическое выветривание. Горные породы Черной сопки подвергаются физическому разрушению под воздействием температурных колебаний, замораживания-оттаивания воды в трещинах, ветра и дождя. Это ведет к постепенному разрушению поверхности и образованию обломков [29].

**Химическое выветривание.** Осадочные процессы включают растворение минералов под действием атмосферных осадков, особенно кислотных дождей. В результате происходят химические реакции, способствующие разложению твердых пород и формированию рыхлых отложений [51].

**Биологическое воздействие.** Растительность, включая мхи, лишайники и деревья, способствует дальнейшему дроблению пород. Корневая система растений проникает в трещины, расширяя их и ускоряя разрушение камней.

**Антропогенное влияние.** Человек также оказывает влияние на рельеф Черной сопки путем вырубки лесов, строительства дорог и инфраструктуры, что ускоряет эрозионные процессы и меняет ландшафт территории.

Массив образует вершину горы Черная Сопка. и имеет в плане изометричную форму (900x725м), слегка вытянутую в северо-восточном направлении и крутопадающую ( $80^{\circ}$ - $85^{\circ}$ ) к северу. Он имеет зональное строение, что говорит о двух главных фазах внедрения магмы [29].

Центральная часть массива состоит из округлого тела щелочных габброидов - трахидолеритов (0,5 x 0,6 км), ограниченного кольцом нефелинсодержащих и щелочных сиенитовых порфиров, которое определяет кольцевую структуру массива (рис. 7) [29].

Тело щелочных габброидов имеет зональную структуру. Его центральная часть состоит из среднезернистых массивных тешенитов. На контакте они последовательно сменяются среднезернистыми порфиритовыми, часто такситовыми оливиновыми тешенитами, а затем мелкозернистыми, часто порфировидными оливиновыми анальцимовыми трахидолеритами. В этой зоне в базитах обнаружены шлиры мономинерально-пироксенового состава размером до 5 см [29].

Также встречаются крианиты и гленмуириты. Крианиты отличаются от трахидолеритов повышенным содержанием оливина (до 17%) и анальцима (до 3-5%), а также отсутствием нефелина. Гленмуириты характеризуются повышенным содержанием анальцима (до 7%), биотита и калиево-натриевого

полевого шпата. Кроме того, в юго-восточной части массива обнаружена трахибазальтовая дайка мощностью около 20 м и длиной до 250 м, ориентированная на северо-восток [29].

Ранняя фаза внедрялась последовательно несколькими порциями расплава разной степени дифференциации, что привело к образованию зон резких контактов и постепенных переходов между различными разновидностями пород.

Позднее внедрение (вторая фаза) сопровождалось формированием мелких штоков и даек гипабиссальных образований. Основные типы поздней фазы включают:

Монцониты — существенно обогащенные щелочами, содержат большое количество полевых шпатов, особенно ортоклазов.

Кварцевые монцониты — отличаются повышенным содержанием кремния, часто встречаются прожилки и жилы кварца.

Эти поздние породы приурочены главным образом к центральной части массива и также формируют крутые уступы и гребни, создающие характерный гористый ландшафт региона [29; 51].

Инtrузивные породы второй фазы Черносопкинского массива представлены разнообразными породами с более высокой щелочностью, которые вносят вклад в кольцевую структуру массива. Детальные исследования шлифов указывают на наличие постепенных переходов внутри выявленных преобладающих разновидностей: щелочных сиенит-порфиров, нефелинсодержащих сиенит-порфиров и фельдшпатоидсодержащих сиенит-порфиров [29].

Геология массива усложнена наличием многочисленных разрывных нарушений различного масштаба, ориентированных преимущественно северо-восточным направлением. Эти нарушения контролируют размещение вторичных минералов и способствуют развитию гидротермальной минерализации, связанной с дайковыми комплексами [29].

Отдельно выделяются два основных этапа деформаций:

Региональные деформации мезозойского периода, вызвавшие развитие субширотных складчатых структур.

Постмагматическое формирование разрывных нарушений кайнозойского возраста, проявленное появлением небольших смещений и сдвиговых дислокаций.

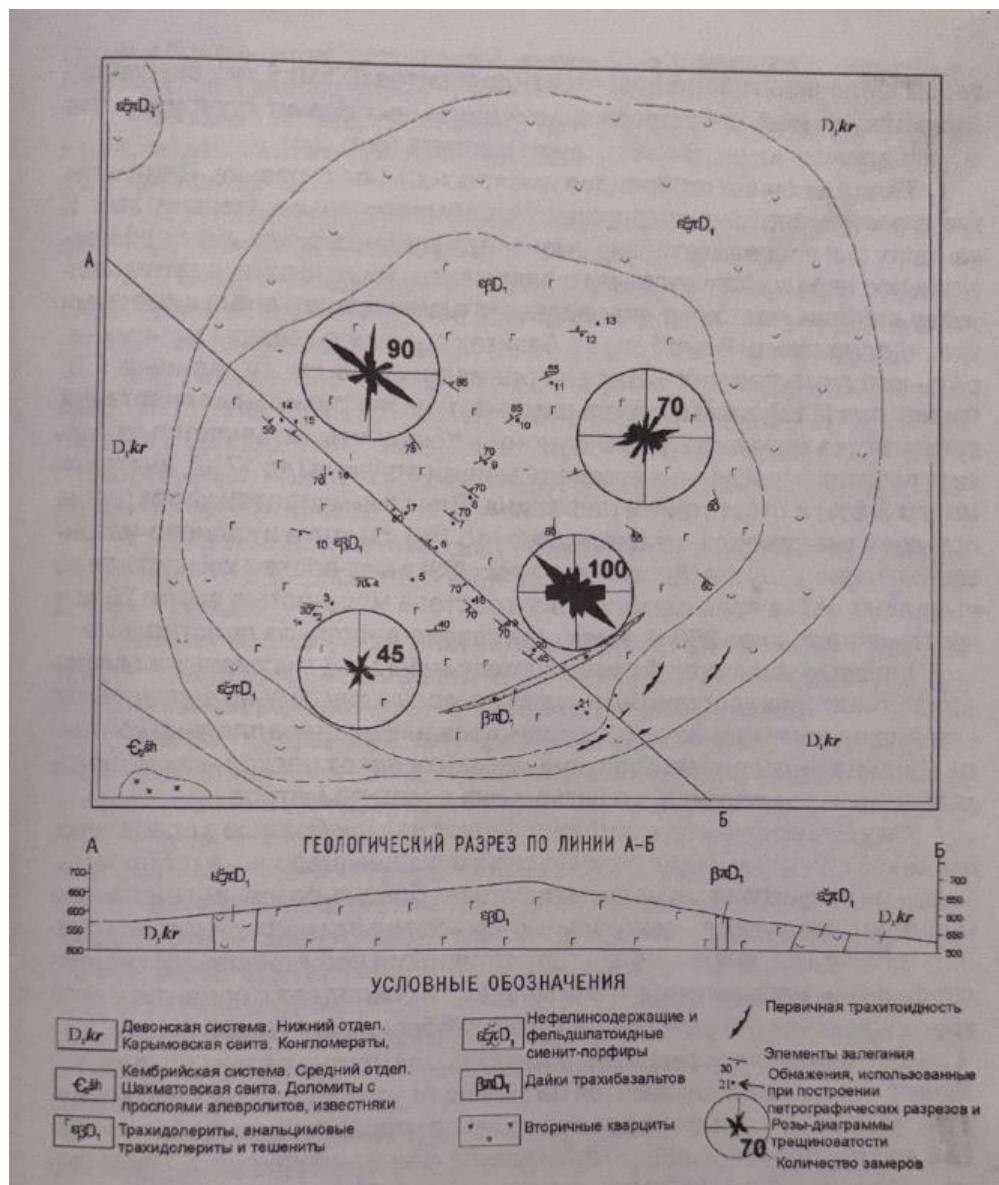


Рисунок 7 - Геологическая карта массива горы Черная Сопка [29].

Помимо Черной Сопки, в окрестностях г. Красноярска можно встретить еще один массив вулканического происхождения – Николаевскую Сопку (более звучное название — Гремячая Сопка) (рис.8).

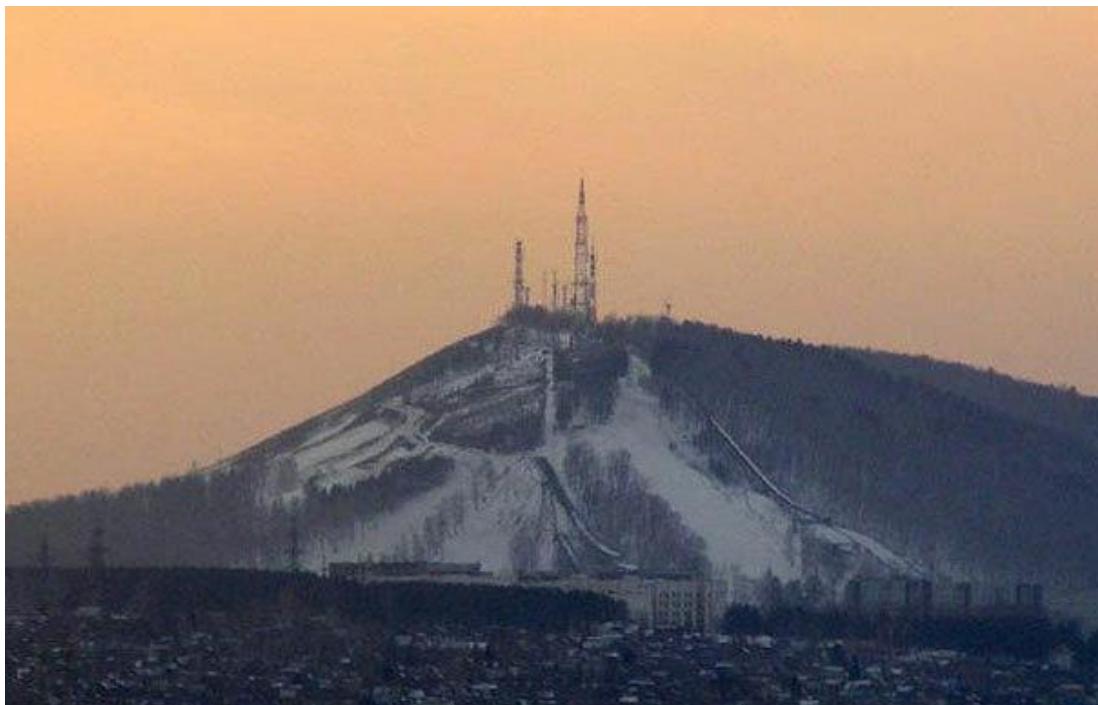


Рисунок 8 - Николаевская Сопка

Николаевская Сопка является остатком древнего вулкана. Однако у нее нет классического кратера. Извержение происходило через трещины в земной коре, и лава, застывая, наслалась на более ранние породы, формируя нынешнюю форму сопки [26; 33].

Возраст вулканических пород, слагающих сопку, оценивается примерно в 450 миллионов лет. Образование относят к ордовикскому периоду палеозойской эры (ранний палеозой). В эту эпоху на территории современного Красноярского края происходила интенсивная вулканическая деятельность.

Сопка сложена преимущественно сиенит-порфиром (рис.9.)—магматической горной породой, которая образовалась в результате застывания магмы на небольшой глубине (гипабиссальный тип). Эти породы отличаются высокой плотностью и характерным розоватым цветом. Более хрупкие окружающие породы со временем разрушились под воздействием эрозии, а плотный сиенит-порфир сформировал возвышенность.



Рисунок 9 - Сиенит-порфир – характерная горная порода Николаевской Сопки

История возникновения Николаевской сопки уходит корнями на сотни миллионов лет назад, в эпоху активного горообразования и вулканизма. Ее появление — это результат сочетания древних магматических процессов и длительной работы природных сил (эрозии).

Вот как это произошло:

1. Ордовикский период (Около 450 миллионов лет назад)

Территория, где сейчас находится Красноярск, в то время была зоной активной тектонической деятельности. Происходили извержения вулканов и движения земной коры.

2. Подземное внедрение магмы

В отличие от классических вулканов с конусом и кратером, магма, которая сформировала Николаевскую сопку, не всегда выходила на поверхность. Расплавленная порода (магма) по трещинам поднималась из недр земли и застывала, внедряясь в толщу уже существующих, более мягких осадочных пород.

В результате образовалось крупное подземное тело из прочного сиенит-порфира.

3. Работа эрозии (миллионы лет спустя)

Ключевой этап формирования современного рельефа занял миллионы лет. Ветер, вода, перепады температур постепенно разрушали и выветривали окружающие, менее прочные осадочные породы.

4. Обнажение магматического ядра

По мере того как мягкие слои разрушались и смывались, на поверхность вышло устойчивое, плотное ядро из сиенит-порфира. То, что когда-то было подземным образованием, со временем превратилось в возвышенность.

Таким образом, Николаевская сопка — это не действующий или потухший вулкан в привычном понимании, а скорее "геологический останец" — более твердый фрагмент древнего магматического тела, который устоял перед силами природы, в то время как окружающий ландшафт был разрушен.

Помимо вышеупомянутых структур, следует отметить главную водную артерию г. Красноярска, и всего Красноярского края — реку Енисей (рис.10).



Рисунок 10 - Река Енисей в окрестностях г. Красноярска [52].

Долина реки Енисей в окрестностях Красноярска имеет сложное геологическое строение и характеризуется наличием нескольких уровней террас, которые отражают историю врезания реки в толщу пород за миллионы лет. Речная терраса (рис.11) — это горизонтальный или слегка наклонённый участок речной долины, расположенный выше поймы и сформированный в результате русловых процессов. Это «ступени» в долине реки, представляющие собой бывшие поймы, которые перестали затапливаться, когда уровень воды в реке понизился. Если террас несколько, они образуют разновозрастные ступени, которые позволяют определить эволюцию реки [52].

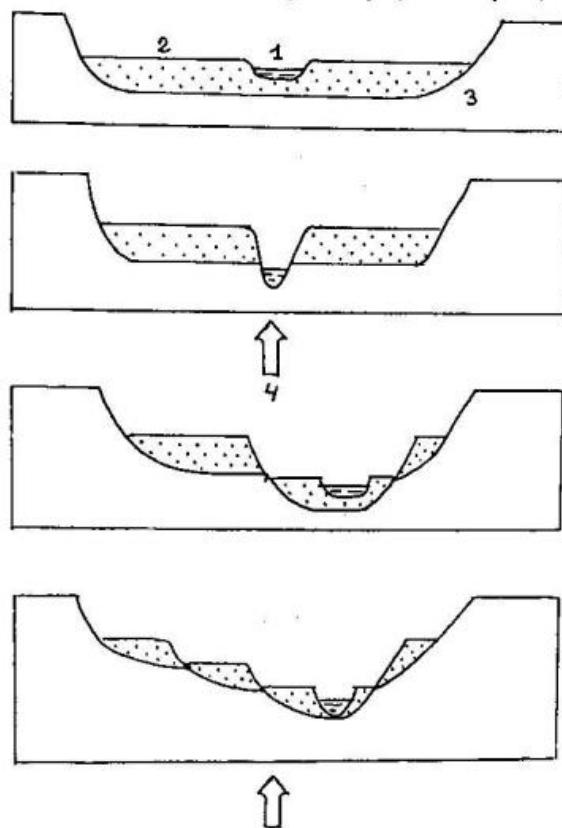


Рисунок 11 - Схема формирования речных террас. 1 – река; 2 – аллювий; 3 – коренные породы; 4 – поднятие [50].

Процесс образования террас называется врезанием реки и связан с общим поднятием Алтайско-Саянской области или изменением климатических условий (например, наступлением и отступлением ледников в плейстоцене).

**Накопление отложений:** В определенный геологический период река течет по широкой долине и откладывает аллювий (песок, галька, глина) [52].

**Врезание реки:** Вследствие тектонического поднятия территории или других причин базис эрозии меняется, и река начинает углублять свое русло.

**Формирование уступа:** Старая пойма остается на более высоком уровне в виде плоской площадки (террасы), ограниченной уступом.

**Многократное повторение:** Этот процесс повторялся многократно на протяжении четвертичного периода и более ранних эпох, что привело к формированию многоуровневого террасированного склона долины Енисея.

Чем сложены террасы

Террасы Енисея сложены типичными аллювиальными отложениями четвертичного возраста:

Нижние слои: Как правило, это грубые отложения — галька, гравий, песок (русловой аллювий), которые отлагались непосредственно в русле древней реки.

Верхние слои: Перекрываются более тонкими отложениями — суглинками и супесями (пойменный и старичный аллювий). Мощность этих отложений варьируется от нескольких метров на нижних террасах до десятков метров на высоких [52].

На некоторых участках в основании террас могут залегать более древние коренные породы (песчаники, сланцы), особенно в местах, где река прорезает отроги Восточного Саяна (как, например, в районе Красноярских Столбов).

Тектонические движения оказали фундаментальное и решающее влияние на формирование многоуровневых террас в долине реки Енисей в окрестностях Красноярска. Рельеф в этом районе находится на стыке двух крупных геоморфологических структур: с запада — Западно-Сибирская равнина, с востока — Среднесибирское плоскогорье. Именно активность этих структур определила характер и скорость формирования долины реки. Основные механизмы влияния тектоники:

### 1. Общее поднятие территории (Неотектоника)

Главным тектоническим фактором является продолжающееся медленное поднятие (неотектонические движения) Алтай-Саянской складчатой области и прилегающих территорий Сибирской платформы на протяжении всего четвертичного периода и, вероятно, ранее (плиоцен).

Когда земная кора поднимается, уклон реки увеличивается. Это придает воде больше энергии и скорости, заставляя ее активно врезаться в собственное русло и ранее отложенные породы [50; 52].

Каждый эпизод такого поднятия или его ускорения приводил к тому, что река углубляла свое ложе, оставляя предыдущий уровень поймы выше в виде

новой террасы. По некоторым оценкам, тектонически обусловленное врезание реки может составлять значительную часть общего углубления долины (до 60-70% в геологически активных районах).

## 2. Асимметрия долины

Тектоника объясняет выраженную асимметрию долины Енисея:

*Правый берег (высокий):* Принадлежит к области Енисейского кряжа (или Восточного Саяна в южной части). Это тектонически более приподнятый и устойчивый блок. Здесь террасы слабо выражены, они узкие, либо их замещают крутые склоны, сложенные коренными, древними породами (теми самыми сиенит-порфирами, что слагают Николаевскую сопку). Городская застройка на правом берегу часто "карабкается" по склонам [50].

*Левый берег (низкий и пологий):* Принадлежит к южной окраине Западно-Сибирской равнины — тектонически более опущенной или стабильной структуре. Здесь река имеет возможность свободно смещаться в пределах широкой долины, и все 8-9 террас прослеживаются наиболее четко. Именно здесь расположены широкие поймы (остров Татышев) и обширные плоские пространства, занятые основными жилыми районами города.

## 3. Контроль разломами и структурами

В южной части города, в районе "Столбов" и Удачного, река протекает в условиях тектонически приподнятых и раздробленных горными породами участков. Здесь долина сужается (образуя так называемый "Енисейский прорыв" через горы), а русло контролируется выходами прочных коренных пород и линиями тектонических разломов [50].

В районе Красноярска в долине Енисея выделяют до 9 надпойменных террас разного возраста и высоты, а также современную пойму. Самыми заметными и изученными являются нижние (четвертичные) террасы.

Террасы классифицируются по высоте над современным уровнем реки (относительная высота) и геологическому возрасту (Таблица 5).

Таблица 5 - Классификация террас реки Енисей в пределах г. Красноярска

Название / №	Относительная высота (над урезом воды), м	Геологический возраст	Состав отложений	Что к ним относится в Красноярске
Пойма (Нулевая терраса)	0 – 12 м	Современный / Голоцен (последние 10–12 тысяч лет)	Аллювий (песок, галька, суглинки)	Остров Татышев (большая часть), Абаканская протока, прибрежные зоны, затапливаемые при сильных паводках.
I надпойменная терраса	8 – 18 м	Поздний плейстоцен (около 20–40 тысяч лет)	Пески, гравий, супеси с прослойями торфа	Значительная часть левобережья города, жилые массивы вдоль набережной, старые районы города.
II надпойменная терраса	~30 м	Поздний плейстоцен (около 50–80 тысяч лет)	Песчано-галечный материал, перекрытый суглинками	Красноярский рабочий, а также, техногенные отложения набережных левого берега
III надпойменная терраса	45 – 55 м	Средний плейстоцен (порядка 100–300 тысяч лет)	Гравийно-галечные отложения, пески	Часть Красноярского рабочего и исторический центр города
IV и V террасы	60 – 100 м	Ранний плейстоцен (возраст может	Древний аллювий, часто	IV терраса размыта, V – Зеленая Роща и

		превышать 1 миллион лет)	перекрытый лессовидными суглинками	проспект Металлургов
VI и выше террасы	До 100+ м	Плиоцен и древнее (возраст может превышать 1 миллион лет)	Выветрелые галечники, коренные породы	VI – Кузнецковское плато на склоне Торгашинского хребта; VII – Торгашинская и Академгородок; VIII – Комплекс зданий СФУ (гора) - Худоноговская IX - Бадалыкская

Террасы Енисея – это уникальная территория, где природные ландшафты сочетаются с городской инфраструктурой и следами древних культур, составляющими археологическое наследие Красноярска. Примерами таких территорий являются:

Городская застройка: Большая часть жилых и промышленных районов города расположена на I и II надпойменных террасах, которые достаточно высоки, чтобы не затапливаться во время обычных половодий.

Транспортные магистрали: Крупные автодороги, включая проспекты и улицы, проходят вдоль или непосредственно по плоским поверхностям террас.

Сельское хозяйство и рекреация: Пойма и нижние террасы используются для парков, спортивных объектов (остров Татышев) и огородничества.

Археологические памятники: На высоких террасах Енисея (например, на стометровой террасе в районе стоянки Афонтова гора) были найдены многочисленные стоянки древнего человека, что свидетельствует о заселении этой территории с эпохи палеолита. Отложения мегапаводков позднего

плейстоцена, обнаруженные в высоких террасах, также представляют большой научный интерес [50].

Таким образом, эндогенные процессы заложили фундамент современного рельефа Красноярска, создав контрастный горно-равнинный ландшафт, который в дальнейшем был доработан экзогенными факторами, в первую очередь эрозионной деятельностью реки Енисей.

## ГЛАВА 3. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ФОРМИРОВАНИЮ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ

### 3.1. Особенности проектной деятельности обучающихся по изучению рельефообразующей роли эндогенных процессов: структура и этапы реализации

Проанализировав различные источники, а также рабочие программы по географии в рамках основного общего образования, были сделаны выводы о том, что к данной проектной деятельности хорошо подходят обучающиеся 6 классов, поскольку ранее они уже изучали литосферу, кроме того, у них имеется интерес к исследованиям и изучению географических наук.

Проектная деятельность — неотъемлемая часть современного обучающего процесса. Она позволяет школьнику не только получать академические знания, но пользоваться ими на практике для решения конкретных задач. Работа над проектами развивает у учеников прикладные навыки (Hard soft) и гибкие умения (Still soft) [45]. Дети учатся следующему:

- планировать свою деятельность, определять последовательность шагов на пути решения проблемы;
- анализировать поставленную задачу, развивая критическое мышление, углубляя свои знания темы;
- правильно отбирать нужные сведения из огромного массива данных;
- проявлять энтузиазм, развивать терпение, усидчивость в работе;
- креативно мыслить, особенно в творческих проектах;
- уметь формировать и отстаивать собственное мнение, которое сложилось при работе над проектом, применять объективные аргументы, не задевая других;
- уважать чужое мнение;
- уметь грамотно и четко выражать свои мысли в презентации;

- уметь работать в команде, распределяя обязанности, выполняя разные роли, строить продуктивные отношения с другими участниками проекта;
- уметь распознавать причинно-следственные связи [37].

Нюанс: целью проектно-исследовательской деятельности будет являться развитие интереса и мотивированности учащихся 6-х классов к научным дисциплинам и воспитание навыков самостоятельной учебно-исследовательской работы на примере изучения рельефообразующей роли эндогенных процессов в окрестностях г. Красноярска.

Проект предполагает действия по решению проблемы с заранее запланированным результатом, а в исследованиях результат заранее неизвестен.

#### **Компетенции, формируемые у обучающихся 6 класса:**

##### ***Научно-познавательные способности:***

Способность выделять проблему и ставить учебные задачи.

Развитие представлений о внутреннем строении Земли и воздействии глубинных процессов на ландшафт.

##### ***Информационные компетенции:***

Навык работы с разнообразными источниками информации (учебники, научно-популярные фильмы, консультации со специалистами).

Владение способами организации и представления полученной информации (таблицы, графики, презентации).

##### ***Коммуникативные навыки:***

Овладение умениями совместной работы в группе, умение аргументированно высказывать своё мнение и выслушивать чужое.

Готовность публично представлять результаты своего труда и отвечать на вопросы аудитории.

##### ***Организационные способности:***

Умение планировать свою деятельность, рационально распоряжаясь временем и ресурсами.

Воспитание ответственности за порученное дело и способность контролировать выполнение поставленных задач.

### **Экологическая культура:**

Понимание ценности уникальной природы родного края и необходимость бережного отношения к ресурсам Земли.

Выражение осознания важности изучения и защиты природных памятников региона [37].

### **Какую роль играет учитель в проектной работе**

Педагог выступает в роли консультанта, помогает обучающимся вести проект, но не решает за них задачи. Это учащиеся делают самостоятельно. Помощь учителя сводится к следующим действиям:

- консультации. Педагог провоцирует умственную деятельность, задавая вопросы, моделируя ситуации, которые ученик должен решить без постороннего участия;

- мотивационные действия. Высокая мотивация участников — залог успеха проекта. При этом педагог не должен «давить», у каждого ученика должна быть свобода выбора и самоопределения, вплоть до нежелания участвовать ни в одном из предложенных проектов;

- наблюдение. Такой подход позволяет учителю продуктивно консультировать ученика, объективно оценивать результат деятельности [37].

Примерные этапы реализации проекта (таблица 6).

Таблица 6 - Календарно-тематическое планирование проектной работы обучающихся по составлению проекта: «Рельефообразующая роль эндогенных процессов на примере изучения окрестностей г. Красноярска».

№	Основные этапы	Содержание этапа		Сроки выполнения
1	Подготовительный	1.1	определение темы и целей проекта	Март-апрель 2025 г.
		1.2	формирование проектных групп	

		1.3	определение источников информации	
2	Исследовательский	Учащиеся проводят исследования, решают промежуточные задачи; анализируют информацию. Оформляют проект.		Май - сентябрь 2025 г.
3	Рефлексивный	Обсуждение проекта и самооценок деятельности		Октябрь - ноябрь 2025 г.
4	Итоговый	Представление результатов проектно-исследовательской работы		Декабрь 2025 г.

Большую роль играет защита полученного проекта. Школьники учатся выступать публично, кратко, ясно и четко в течение ограниченного времени (7-10 минут) доносить основной смысл своей работы до широкой аудитории, не бояться отвечать на вопросы. Грамотно организованный процесс технического сопровождения значительно упростит задачу самопрезентации ученика. Это особенно важно, если результатом проекта выступают следующие продукты:

- электронные. Фильм, ролик, аудиокнига, web-сайт, блог, статья, журнал в электронном виде, мультфильм, компьютерная графика, мобильное приложение и т.д.;
- творческие. Видеофильм, документальный фильм, ролик, дизайн-проект, конструкторский макет, песня, мелодия, постер, сказка с иллюстрациями, рекламный проспект и т.д.;
- аналитические. Восстановление исторических событий по данным из архивов, доклады, социологические и другие опросы с анализом получившихся данных в виде графиков и диаграмм и пр.;

- систематизирующие. Чертежи, схемы, планы, карты, атласы, словари, результаты лабораторных исследований и т.п. [31].

Организация проектной деятельности школьников на примере изучения рельефообразующей роли эндогенных процессов может заключаться в том, что учащимся предложено съездить на экскурсию в такие места, как: “Черная сопка”, “Николаевская сопка”, “Торгашинский хребет”, «Национальный парк «Красноярские Столбы», «река Енисей».

Учащиеся своими глазами посмотрят на живописную природу окрестностей нашего города, сделают фото, возьмут образцы горных пород, характерных для данной местности, затем, используя различные источники информации, проанализируют образцы породы, фотографии местности, сделают выводы, подготовят реферат, включающий в себя:

Титульный лист

Содержание - здесь отражен план всей работы

Введение - актуальность темы, цель исследования, задачи, методы, гипотеза.

Глава 1 (теоретическая) Особенности форм эндогенного рельефа и процессы, сформировавшие его - в этой главе учащиеся описывают теорию, используя литературные источники.

Глава 2 (практическая) Изучение рельефа окрестностей Красноярска

Заключение – выводы по проделанной работе, достигли ли учащиеся цели, какие результаты вынесли.

Список использованных источников, оформленные в соответствии с ГОСТ.

При организации проектной деятельности для обучающихся по географии соблюдаются все основные этапы, начиная с организационного этапа (мотивация) и заканчивая заключительным этапом (презентация результатов проектной работы).

Не менее важным в организации проектной деятельности является разработка рабочих планов. Рабочие планы должны включать цели планируемых экспериментов, перечень необходимого оборудования, а также форматы для записей в тетрадях и черновиках. Рабочий план также должен включать предварительную обработку и анализ результатов всех практических работ, а также этапы их проверки. Помимо всего вышеперечисленного, при написании проекта важно разработать паспорт проекта, который отражал бы все основное содержание проекта без необходимости детального ознакомления с ним.

### **3.2. Измерение и оценка проектно-исследовательской компетентности у обучающихся в процессе выполнения проекта**

Исходя из вышеупомянутого, важным при разработке проектно-исследовательской работы является паспорт проекта, представленный в таблице 7.

Таблица 7 - Паспорт проекта

<b>Название проекта</b>	«Рельеообразующая роль эндогенных процессов на примере изучения окрестностей г. Красноярска»
<b>Автор проекта</b>	Потехина Л.А.
<b>Цель проекта</b>	Формирование исследовательской компетенции у обучающихся средствами проектной деятельности по изучению рельеообразующей роли эндогенных процессов
<b>Задачи проекта</b>	<p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Выявить ценность изучения эндогенного рельефа окрестностей г. Красноярска;</li><li>• Определить основные типы эндогенных процессов, характерных для территории окрестностей Красноярска (например, связь с Сибирской платформой и Саянами).</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Систематизировать информацию о конкретных формах рельефа в изучаемом районе (Торгашинский хребет, скалы «Столбов», «Николаевская Сопка», «Черная Сопка», «река Енисей») и их геологическом происхождении.</li> <li>• Установить причинно-следственные связи между эндогенными процессами прошлого и современным обликом рельефа города и его окрестностей.</li> </ul> <p>Метапредметные:</p> <p><i>Регулятивные (организация деятельности)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Целеполагание: Самостоятельная или коллективная постановка задач исследования</li> <li>• Планирование: Определение этапов работы (поиск информации, анализ карт, оформление результатов).</li> <li>• Контроль и коррекция: Умение оценить свою работу и внести корректизы в процесс исследования.</li> </ul> <p><i>Познавательные (работа с информацией и мышление)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Поиск и отбор информации: Навык работы с различными источниками (энциклопедии, интернет, научная литература, карты).</li> <li>• Анализ и синтез: Умение выделять главное, сравнивать данные из разных источников и объединять их в единое целое (например, связать тектоническую карту с ландшафтом на фотографии).</li> </ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Формулирование выводов: Развитие логического мышления, умения делать обоснованные заключения по итогам исследования.</li> </ul> <p><i>Коммуникативные (взаимодействие)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Учебное сотрудничество: Умение работать в группе, распределять обязанности, договариваться.</li> <li>Монологическая речь: Навык подготовки и публичного представления доклада или презентации.</li> </ul> <p>Личностные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Мотивация к обучению: Формирование устойчивого познавательного интереса к географии, геологии и краеведению.</li> <li>Развитие мировоззрения: Понимание масштабов геологического времени и процессов, формирующих планету Земля.</li> <li>Патриотизм и гражданственность: Воспитание гордости за уникальную природу родного края (Красноярска и Сибири в целом), бережное отношение к ней.</li> <li>Самостоятельность и ответственность: Развитие личной инициативы, готовности брать на себя ответственность за результаты своей части проекта.</li> </ul>	
<b>Классификация проекта</b>	По доминирующей деятельности обучающихся	исследовательский
	По комплексности	межпредметный
	По возрасту обучающихся	6 класс

	По продолжительности	Долгосрочный (март-декабрь 2025)
Требования к обучающимся		<p>1. Что учащиеся должны знать и понимать (Предметные умения)</p> <p>После проекта учащиеся смогут:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Объяснять причинно-следственные связи между внутренними силами Земли (эндогенными процессами) и крупными формами рельефа (горы, плоскогорья).</li> <li>Свободно использовать географическую и геологическую терминологию: «тектонические движения», «магматизм», «выветривание».</li> <li>Показывать на физической и геологической карте ключевые объекты рельефа Красноярска и объяснять их происхождение (например, показать «Столбы» и объяснить, что это магматические интрузии).</li> <li>Делать выводы о геологическом прошлом территории Красноярского края на основе анализа карт и краеведческих источников.</li> </ul> <p>2. Что учащиеся должны уметь делать (Метапредметные умения)</p> <p>Эти умения связаны с организацией работы и исследованием:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Самостоятельно находить, отбирать и критически оценивать необходимую информацию (в библиотеке, интернете, географических атласах).</li> <li>Формулировать гипотезу, планировать шаги по ее проверке и собирать доказательства (например, фотоматериалы или выдержки из книг).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Преобразовывать информацию из текста в таблицу, схему, презентацию или географическое описание.</li> <li>• Грамотно и уверенно выступать перед аудиторией, используя наглядные материалы (слайды, фотографии), и отвечать на вопросы.</li> <li>• Эффективно работать в команде, распределять задачи и достигать общего результата.</li> </ul> <p>3. Личностные умения и качества</p> <p>Эти результаты проявляются в изменении отношения и поведения учащихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Учащиеся будут готовы самостоятельно выбирать тему для следующего проекта или углубленно изучать интересный им вопрос.</li> <li>• Проявлять устойчивый интерес к изучению природы родного края и своего города.</li> <li>• Проявлять бережное отношение к уникальным природным памятникам Красноярья, понимая их значимость и историю формирования.</li> </ul>
<b>Результаты проекта (продукт)</b>	-реферат; -презентация.

В 6 классе обучающиеся изучают начальный курс физической географии. Основное внимание уделяется изучению отдельных оболочек Земли — литосфера, гидросфера и атмосфера, а также взаимосвязей между ними [1]. Проект «Рельефообразующая роль эндогенных процессов на примере изучения окрестностей г. Красноярска» идеально подходит для учащихся 6-го класса по

нескольким причинам, которые учитывают как возрастные особенности школьников, так и требования образовательной программы (ФГОС).

Вот ключевые аргументы, почему этот проект уместен именно в 6-м классе:

### 1. Соответствие учебной программе

Проект напрямую согласуется с ключевым разделом программы 6-го класса — "Литосфера и рельеф Земли".

- Актуализация знаний: В этом возрасте учащиеся впервые глубоко изучают внутреннее строение Земли, движение литосферных плит, вулканизм и горообразование. Проект позволяет не просто заучить теорию из учебника, а применить ее для объяснения реальных объектов (например, почему "Столбы" выглядят именно так) [1].

### 2. Принцип краеведения и наглядности

География в 6 классе должна быть максимально наглядной. Изучение родного края (Красноярска) помогает:

- Связь теории с жизнью: Учащиеся видят результаты эндогенных процессов не на абстрактной схеме в учебнике, а в том месте, где они живут, гуляют и отдыхают. Это делает обучение осмысленным и интересным.
- Высокая мотивация: Изучение знакомых мест («А почему Торгашинский хребет такой высокий?») повышает вовлеченность и познавательный интерес гораздо сильнее, чем изучение рельефа других континентов, к примеру Северной Америки.

### 3. Развитие универсальных учебных действий (УУД)

Возраст 12-13 лет — это активный этап формирования метапредметных навыков (умение учиться). Проектная деятельность в этом возрасте очень эффективна, поскольку помогает детям активно развивать навыки самостоятельного поиска информации и ее анализа, формировать коммуникативные навыки и опыт командной работы, а также, развивать критическое мышление и творческое воображение.

- Формирование исследовательских навыков: Учащиеся 6-го класса уже способны выполнять посильные исследовательские задачи: искать информацию, анализировать простые геологические карты, делать выводы. Проект дает им возможность тренировать эти навыки в контролируемой учителем среде.

- Работа с разными источниками: Программа 6 класса требует умения работать с картами, текстом и интернетом. Проект объединяет все эти источники информации.

#### 4. Комплексный подход [18].

Проект позволяет объединить разные аспекты знаний:

- Это не просто география, но и элементы геологии, экологии и краеведения. Такой междисциплинарный подход очень ценен для формирования целостной картины мира у подростка.

Таким образом, можно сделать вывод, что данный проект идеально подходит для реализации в 6-м классе, так как он учитывает требования образовательной программы, возрастные характеристики учащихся и краеведческий принцип, способствует глубокому пониманию материала и поддержанию активного познавательного интереса путем визуализации и активизации интереса к изучению такого сложного материала, как рельефообразующая роль эндогенных процессов.

При работе над проектом обучающиеся попадают в условия активной, самостоятельной, творческой деятельности, составляющей частью которой и является исследовательская работа. При работе над проектом учитывается индивидуальность ребенка - его интерес, темп работы.

Проект направлен на изучение взаимосвязи между внутренними силами Земли и конкретными формами рельефа, окружающими город Красноярск.

Если выделить основные направления изучения, то проект направлен на изучение:

#### 1. Изучение эндогенных (внутренних) процессов

Это теоретическая основа проекта. Учащиеся изучают, что именно происходит внутри Земли:

- Тектонические движения: Как двигаются литосферные плиты и как эти движения сформировали крупные структуры региона.
- Магматизм: Изучение процессов образования и застывания магмы, которые привели к появлению уникальных сиенитовых массивов, из которых состоят скалы заповедника «Столбы».
- Горообразование: Понимание того, как за миллионы лет были созданы горные хребты в окрестностях города.

## 2. Изучение конкретного рельефа (география и краеведение)

Это практическая, краеведческая часть. Проект направлен на изучение:

- Местного ландшафта: Учащиеся изучают происхождение конкретных географических объектов, которые они видят каждый день:
- Национального парка «Красноярские Столбы» (как образовались скалы-останцы).
- Торгашинского хребта (как образовался горный массив).
- Речной долины Енисея (как река врезалась в уже существующий рельеф).
- Геологического строения территории: Изучение типов горных пород, их залегания и возраста в окрестностях Красноярска.

## 3. Изучение методов географического исследования

Проект направлен на изучение того, как работают географы и геологи:

- Работа с картами: Изучение умения "читать" геологические и физические карты.

- Наблюдение и описание: Изучение методов полевых наблюдений и описания форм рельефа.

Проект актуален и имеет большую практическую значимость.

Тема проекта «Рельефообразующая роль эндогенных процессов на примере изучения окрестностей г. Красноярска» является актуальной, значимой и требует исследования. Проект имеет теоретическую и познавательную направленность, предусматривает самостоятельную, групповую и индивидуальную деятельность.

В ходе выполнения настоящего проекта использовались исследовательские методы: определение проблемы, цели, задачи; подборка и анализ материалов по теме проекта; оформление результатов, подведение итогов и презентация.

Основные принципы обучения, использованные в данном проекте:

#### *Принцип научности*

Этот принцип обеспечивает достоверность и глубину получаемых знаний. Учащиеся изучают не просто "красивые скалы", а конкретные геологические процессы (магматизм, тектоника плит, выветривание), которые подтверждены современной наукой. Они используют геологические карты и научную терминологию.

#### *Принцип наглядности*

Этот принцип является одним из ключевых для обучающихся 6 класса, так как их мышление во многом образное. Проект максимально нагляден. Учащиеся работают с физическими и геологическими картами, фотографиями реальных объектов (Красноярские Столбы, Торгашинский хребет, Черная Сопка, Николаевская Сопка, река Енисей), а также, совершают учебные экскурсии на местность. Визуализация помогает связать абстрактную теорию с реальностью.

#### *Принцип связи обучения с жизнью (Практикоориентированность)*

Этот принцип обеспечивает актуальность и практическую значимость знаний. Проект направлен на изучение того, что находится за пределами школы. Знания, полученные о родном крае, имеют непосредственную применимость: при походах в лес, выборе маршрутов, понимании основ безопасности в природной среде [32].

#### *Принцип краеведения (Региональный компонент)*

Этот принцип особенно важен в географии и является основным стержнем проекта. Вместо абстрактного изучения гор, учащиеся фокусируются на конкретном регионе — окрестностях Красноярска. Это повышает мотивацию, формирует чувство малой Родины и помогает увидеть уникальность своего региона.

#### *Принцип доступности и посильности*

Учебный материал должен соответствовать возрастным и когнитивным возможностям учащихся 6-го класса. Темы эндогенных процессов сложны, но в проекте они адаптированы под 6 класс. Задачи сформулированы таким образом, что требуют усилий, но являются выполнимыми [32].

#### *Принцип активности и самостоятельности учащихся*

Проектная деятельность по своей сути предполагает ведущую роль ученика, а не учителя. Учитель выступает в роли наставника или координатора, а не лектора. Учащиеся самостоятельно ищут информацию, анализируют её, делают выводы и презентуют результаты. Это развивает их инициативность и ответственность за процесс обучения.

Содержание исследовательского проекта по теме «Рельефообразующая роль эндогенных процессов на примере изучения окрестностей Красноярска»:

#### **Введение**

Глава 1. Особенности форм эндогенного рельефа и процессы, сформировавшие его

##### **1.1. Процессы, влияющие на формирование рельефа России**

## 1.2. Краткая характеристика эндогенных и экзогенных форм рельефа окрестностей Красноярска

Глава 2 Характеристика и происхождение горных пород, слагающих территорию г. Красноярска и его окрестностей

### 2.1. Описание образцов горных пород, взятых в окрестностях Красноярска

#### Заключение.

Список использованных источников.

Учащиеся 6 класса сформулировали **гипотезу**: Эндогенные процессы, такие как движения земной коры, вулканизм и землетрясения, играют ключевую роль в формировании рельефа Земли, создавая горы, впадины и другие крупные формы поверхности планеты.

Эта гипотеза предполагает, что внутренние силы Земли активно участвуют в создании разнообразного рельефа, который мы наблюдаем вокруг нас.

Поставили **цель**: Изучение воздействия эндогенных процессов на формирование рельефа окрестностей Красноярска.

Для достижения цели были поставлены такие **задачи**:

1. Исследовать окрестности Красноярска на предмет воздействия эндогенных процессов в прошлом;
2. Изучить образцы горных пород, рассмотреть их внешний вид;
3. Определить их происхождение, на основании анализа их нахождения на изучаемых объектах с использованием материала, представленного в пункте 2.

**Методами исследования были:**

**Теоретические:**

1. Изучение литературы по теме исследовательского проекта.

**Эмпирические:**

2. Анализ материалов горных пород;

3. Исследование окрестностей г. Красноярска, а именно: Торгашинский хребет, Николаевская сопка, Черная Сопка, Красноярские Столбы, речные террасы Енисея.

**Объект:** Эндогенные процессы повлиявшие на формирование рельефа в окрестностях г. Красноярска.

**Предмет:** Роль эндогенных процессов в формировании рельефа окрестностей г. Красноярска.

Описав теорию, учащиеся 6 класс приступили к написанию **главы 2.**

### **Описание образцов горных пород взятых в окрестностях Красноярска**

Главнейшими внешними признаками горных пород являются: структура, текстура, минеральный состав, окраска, в некоторых случаях плотность, твёрдость, вкус и другие. Особенно важную роль при определении имеют структура и текстура, непосредственно зависящие от условий образования породы.

Образец 1: Сиенит (рис. 12, рис. 13)

Место сбора: Красноярские Столбы, Николаевская Сопка.

Характеристика	Описание для 6 класса
Тип породы	Магматическая (глубинная, или интрузивная).
Как образовалась	Застыла глубоко под землей из горячей магмы миллионы лет назад. Остывала медленно, поэтому очень твердая.
Внешний вид	Камень плотный, зернистый, без слоев. Цвет чаще всего серый, розовато-серый или красноватый. Похож на гранит, но обычно без видимых крупных зерен кварца.

Применение

Очень прочный камень, используется в Красноярске для облицовки зданий, памятников и бордюров.

Сиенит — это "визитная карточка" Столбов. Его прочность объясняет, почему скалы сохранились до наших дней, в то время как мягкие окружающие породы были разрушены ветром и водой.



Рисунок 12 - Сиенит-порфир, взятый с Николаевской Сопки



Рисунок 13 - Сиенит с Красноярских Столбов

Образец 2: Известняк (рис.14)

Место сбора: Торгашинский хребет (в районе Торгашинской лестницы, пещер).

Характеристика	Описание для 6 класса
Тип породы	Осадочная (биогенного происхождения).
Как образовалась	Сформировалась на дне древнего моря из остатков морских организмов (ракушек, кораллов, водорослей). Состоит в основном из карбоната кальция.
Внешний вид	Обычно светлый (белый, серый, желтоватый). Может быть пористым, иногда с видимыми отпечатками ракушек или других древних существ (археоциат). При контакте с кислотой (например, HCl) может шипеть.
Применение	Используется для производства цемента и извести. Месторождение служит базой для Красноярского цементного завода.

Известняки Торгашинского хребта — это "каменная летопись" древнего моря. Их наличие объясняет существование многочисленных пещер и гротов в этом районе (карстовые процессы), так как вода постепенно растворяет эту породу.



Рис.14. Известняк с Торгашинского хребта

Обучающиеся представили данную работу на школьной НПК, выступив с докладом и презентацией. В ходе исследования была достигнута цель - изучение рельефообразующей роли эндогенных процессов окрестностей Красноярска.

Кроме того, в ходе выполненной работы были исследованы окрестности Красноярска, проанализированы образцы горных пород и определено их происхождение.

Помимо выше перечисленного, обучающимся было предложено выполнение самостоятельной работы тестового типа для выявления сформированной у них исследовательской компетенции средствами проектной деятельности по изучению рельефообразующей роли эндогенных процессов [Приложение А].

По итогу выполненной работы можно сделать вывод, что внутренние силы Земли действительно активно участвуют в создании разнообразного рельефа, который мы наблюдаем вокруг нас.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная магистерская диссертация посвящена формированию исследовательской компетенции обучающихся посредством проектной деятельности, направленной на изучение рельефообразующей роли эндогенных процессов в окрестностях города Красноярска. В ходе исследования были достигнуты поставленные цели, и успешно выполнен намеченный план работ.

Выводы исследования состоят в следующем:

Проведённый теоретический анализ подтвердил необходимость разработки подходов к организации проектной деятельности, обеспечивающих эффективное усвоение основ рельефообразования и укрепление межпредметных связей между географией и смежными областями естественных наук.

Разработанная методика включения проектной деятельности, ориентированная на изучение рельефообразующих эндогенных процессов, показала свою эффективность при обучении географии в 6-х классах общеобразовательных школ. Экспериментальная проверка подтвердила повышение уровня исследовательской компетенции учащихся и возросший интерес к предмету.

Практическая реализация проекта продемонстрировала успешность интеграции учебных курсов географии и других дисциплин, способствующую формированию целостного представления учащихся о взаимосвязях между внутренними силами Земли и особенностями рельефа конкретных территорий.

Гипотеза исследования подтвердилась: применение проектно-исследовательской деятельности, основанной на изучении рельефообразующих эндогенных процессов в окрестностях г. Красноярска, значительно повышает уровень исследовательской компетенции обучающихся, способствуя глубокому усвоению содержания курса географии, и развивает творческие способности и готовность решать реальные научные задачи.

Использование проектной деятельности эффективно формирует исследовательские компетенции учащихся, способствует лучшему усвоению естественно-научных дисциплин.

Разработка специальных учебно-проектных заданий, основанных на местных природных объектах, обеспечивает высокий уровень познавательной активности и заинтересованности обучающихся.

Полученные результаты имеют практическую значимость и могут использоваться учителями географии в образовательных учреждениях различного типа для повышения качества подготовки обучающихся по естественным наукам.

Дальнейшие перспективы исследований связаны с разработкой аналогичных учебно-методических комплексов для изучения рельефообразующей роли эндогенных процессов, расширением масштабов исследования и проведением мониторинга долгосрочных эффектов проектной деятельности на формирование профессиональных предпочтений учащихся средней школы.

Работа выполнена в полном объёме, сформулированные задачи решены, цель достигнута, подтвердив актуальность и перспективность избранного научного направления.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Приказ Министерства образования и науки РФ от 6 октября 2009 г. №373 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования» (с изменениями и дополнениями)
2. Андреичева Л.Н. Геоморфология с основами четвертичной геологии. Учебное пособие. Сыктывкар: Издательство СГУ им. Питирима Сорокина, 2015. 268 с.
3. Антипов В.С., Макрыгина В.А. Геохимия эндогенных процессов. Учебное пособие. Иркутск: Издательство Иркутского университета, 2008. 363 с.
4. Баранов А.А., Кожеко С.В. Особо охраняемые природные территории Красноярского края. Красноярск, 2004. 214 с.
5. Баранова О.В. "Формирование исследовательских умений учащихся в процессе проектной деятельности" // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2013. – № 8. – С. 253–259.
6. Барчуков И.С., Барчукова Н.В. "Проектная деятельность студентов вузов физической культуры", Издательство "Физкультура и Спорт", Москва, 2012 г.
7. Беспалько В.П. "Слагаемые педагогической технологии" / В.П. Беспалько. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.
8. Бордовская Н.В., Реан А.А. "Педагогика: учебник для вузов" / Н.В. Бордовская, А.А. Реан. – СПб.: Питер, 2013. – 304 с.
9. Бухвалов В.А. "Эксперимент в школе: организация и управление" / В.А. Бухвалов. – М.: Просвещение, 1993. – 160 с.
10. Вагнер Н.М., Панасюк О.Ю. Рельеф земной поверхности. Формы рельефа, созданные эндогенными процессами БГПУ им. М. Танка, Минск, 2000 г., 41 с.
11. Васильев Ю.Л., Дегтярев А.Н. "Рельефообразование", Издательство "Высшая школа", Москва, 1987 г.

12. Воронцова В.Г. "Проектные технологии в образовании" / В.Г. Воронцова. – Самара: Изд-во СамГПУ, 1998. – 128 с.
13. Гаврилов В.П. "География Красноярского края", Издательство "Красноярский рабочий", Красноярск, 2008.
14. Галеева Н.Л. "Методика организации проектной деятельности учащихся на уроках информатики" // Информатика и образование. – 2011. – № 5. – С. 23–28.
15. Гликман И.З. "Управление самостоятельной работой учащихся" / И.З. Гликман. – М.: Педагогика, 1990. – 144 с.
16. Голуб Г.Б., Чуракова О.В., Соловьёва Ю.А. "Метод проектов как технология формирования ключевых компетентностей учащихся" // Народное образование. – 2005. – № 5. – С. 128–135.
17. Горелов С.К., Граве М.К., Козлова А.Е., Тимофеев Д.А. «Карта современных геоморфологических процессов СССР масштаба 1:2500000// Геоморфология. 1990. №1. С. 4-14
18. Дахин А.Н. "Технология педагогического исследования" / А.Н. Дахин. – М.: Педагогика, 2006. – 288 с.
19. Егоров О.Н. Центры эндогенной активности (вулканические системы). Москва: Изд-во Наука, 1984. 161 с.
20. Емельянов Ю.Н., Шарапов Е.Ю. "Теория управления проектами", Издательский дом "Дело" РАНХиГС, Москва, 2015 г.
21. Жданов Ю.А. "Методология и методы психолого-педагогического исследования" / Ю.А. Жданов. – М.: Академия, 2008. – 320 с.
22. Кабанов В.Н., Сильвестров С.Н. "Проектное управление в системе государственного управления", Издательство "Финансы и статистика", Москва, 2017 г.
23. Кальней В.А., Кузнецов В.С. "Проектно-целевой подход к управлению качеством образования" / В.А. Кальней, В.С. Кузнецов. – М.: Российская академия образования, 2003. – 88 с.

24. Кожемякина Л.В. Проектная и исследовательская деятельность в школе во внеурочной деятельности. 2022. Инновационная наука 89-91 с.
25. Крылова О.Н., Юркова Т.А., Даутова О.Б. Учебные исследования и проекты в школе. Санкт-Петербург: Изд-во Каро, 2019. 208 с.
26. Кузин И.Л. Геоморфология Западно-Сибирской равнины. Санкт-Петербург Изд-во Гос. полярной акад. 2005. 159 с.
27. Кузьмин М.И., Ярмолюк В.В. Тектоника плит и мантийные плюмы - основа эндогенной тектонической активности Земли последние 2 млрд лет. Геология и геофизика. 2016. 11-30 с.
28. Леонтьев А.А. "Педагогическое общение" / А.А. Леонтьев. – М.: Знание, 1979. – 47 с.
29. Парначев В.П., Макаренко Н.А., Динер А.Э., Изох А.И., Косоруков А.П., Лавренчук А.В., Метелкин Д.В. Михальцов Н.Э. «Массив горы Черная Сопка эталон черносолинского сиенит-щелочно-габброидного комплекса (Восточный Саян)» Издатель: КНИИГиМС, Красноярск, 2002 г, 139 с.
30. Постников С.П., Кузнецов М.А. "Геоморфология", Издательство "КДУ", Москва, 2014 г.
31. Роготнева А.В., Тарасова Л.Н., Никульшин С.М. Организация проектной деятельности в школе в свете требований ФГОС. Методическое пособие. Москва: Изд-во Владос, 2018. 119 с.
32. Сафина Л.Г., Доппельт В.А. Организация внеурочной деятельности по географии // Парадигма. 2019. №1. С. 72 – 77.
33. Семенов В.А. "Геология и минеральные ресурсы Сибири", Издательство "Наука", Москва, 1986.
34. Сергеев В.Н., Гусев В.А., Дроздов А.А. "Геоморфология", Издательство "КДУ", Москва, 2014.
35. Смирнова Т.Д. Экзогенные и эндогенные процессы в формировании и развитии земной коры. Саратов: СГУ, 2020. 41 с.

36. Старков В.Д. Геология и геоморфология/ В.Д. Старков, Л.А. Тюлькова. – Тюмень: Федеральное государственное унитарное издательско-полиграфическое предприятие «Тюмень», 2004. 384 с.
37. Ступницкая М.А. Творческий потенциал проектной деятельности школьников. Развитие творческих способностей школьников и формирование различных моделей учета индивидуальных достижений. М.: Центр "Школьная книга", 2019.
38. Чеха В.П. Ананьева Т.А. Ананьев С.А. Геоморфология – основные понятия и процессы. Учебное пособие. Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2014. 100 с.
39. Ярмолюк В.В. "Красноярский край: природные условия и ресурсы", Издательство "Наука", Новосибирск, 1985.
40. Burroughs S.A. "Dynamic Earth: A Scientific and Historical Account of the Earth's Motion Through Space", Cambridge University Press, 2019.
41. Fan J.-P., Lee C.F. "Geological Disasters and Resources", Springer Science & Business Media, 2012.
42. Huggett R.J. "Causes and Processes in Geomorphology", Routledge, 2013.
43. McSween H.Y., Huss G.R. "Cosmochemistry", Cambridge University Press, 2010.
44. Michael Bishop, John F. Shroder Geographic Information Science and Mountain Geomorphology Berlin Издательство: Springer, 2004.
45. Xudaybergenov B. J. Organization Of Extracurricular Activities in Teaching Geography. Journal of Pedagogical Inventions and Practices. 2021. Volume 3. pp. 140 – 142.
46. Археоциата в торгашинских известняках [Электронный ресурс] URL: <https://www.ammonit.ru/foto/47241.htm> (Дата обращения: 09.12.2025)
47. «Красноярские Столбы» — один из самых посещаемых нацпарков России. [Электронный ресурс] URL:

<https://experience.tripster.ru/sights/krasnoyarskie-stolby/> (Дата обращения: 09.12.2025)

48. Особенности рельефа и ландшафтной структуры государственного заповедника «Столбы». [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-reliefa-i-landshaftnoy-struktury-gosudarstvennogo-zapovednika-stolby> (Дата обращения: 07.12.2025)

49. Первый Столб [Электронный ресурс] URL: <https://stolby.ru/skalnye-obekty/massiv/pervyj-stolb> (Дата обращения: 09.12.2025)

50. Развитие речных долин и формирование террас [Электронный ресурс]

URL: [https://studref.com/679056/geografiya/razvitie\\_rechnyh\\_dolin\\_formirovanie\\_terras](https://studref.com/679056/geografiya/razvitie_rechnyh_dolin_formirovanie_terras) (Дата обращения: 09.12.2025)

51. Черная сопка в Красноярске. Бывший вулкан. [Электронный ресурс] URL: [https://pikabu.ru/story/chernaya\\_sopka\\_v\\_krasnoyarske\\_byivshiy\\_vulkan\\_10517066](https://pikabu.ru/story/chernaya_sopka_v_krasnoyarske_byivshiy_vulkan_10517066) (Дата обращения: 09.12.2025)

52.12 рек на берегах которых находятся наши 15 городов-миллионников. [Электронный ресурс] URL:

<https://www.yaplakal.com/forum2/st/30/topic2335910.html> (Дата обращения: 09.12.2025)

## ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение А.

### Задания тестового типа на формирование исследовательской компетенции.

**1. Составьте правильную последовательность этапов проведения исследования: (1б)**

- А) Постановка проблемы
- Б) Анализ собранных данных
- В) Выбор методов исследования
- Г) Проведение эксперимента или наблюдения
- Д) Оформление результатов

**2. Вам нужно выяснить, почему Торгашинский хребет, расположенный на правом берегу Енисея выше, чем более равнинный левый берег. С чего вы начнете свою работу? (1б)**

- А) с оформления списка литературы.
- Б) с постановки исследовательского вопроса: «Какие именно процессы подняли этот хребет?»
- В) с рисования диаграмм, графиков.

**3. Основные требования к оформлению отчета о проведенном исследовании включают: (1б)**

- А) наличие введения, основной части и заключения
- Б) оформление списка литературы
- В) графическое представление полученных данных
- Г) все вышеуказанные пункты обязательны

**4. Вам необходимо достичь поставленной цели: «Выяснить, почему Торгашинский хребет сложен известняками, а Столбы —сиенитами». Расставьте задачи исследования в правильном хронологическом порядке: (1б)**

- А) Сравнить образцы горных пород, собранных в двух разных точках.
- Б) Изучить по учебнику или справочнику, как образуются осадочные и магматические породы.

В) Сформулировать итоговый вывод о разных путях формирования этих гор.

**5. Закончите предложение: Работа, где требуется самому поставить вопрос, на который нет готового ответа в конце учебника, и найти этот ответ с помощью опытов, наблюдений и доказательств - это\_\_\_\_\_ (1б)**

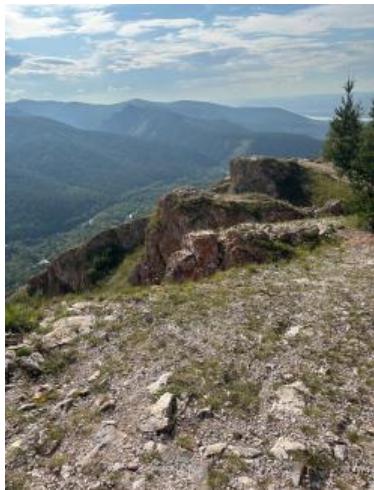
**6. Соотнесите горные породы с формами рельефа, которые они формируют. Подпишите названия этих пород и объектов, представленных на фотографиях ниже: (3б)**



1)



а)



2)



б)



3)



в)

**7. В ходе работы вы выяснили, что в окрестностях Красноярска нет действующих вулканов, но есть «застывшие» магматические тела (интрузии).**

**Выберите правильный вывод исследования: (16)**

- А) Рельеф Красноярска сформирован только ветром и водой.
- Б) В формировании рельефа города Красноярска важную роль сыграли древние внутренние процессы (поднятия и внедрения магмы), результатами которых являются сегодня Красноярские Столбы.
- В) Горы Красноярска возникли случайно.

**8. В блоге одного туриста ты прочитал: «Красноярские Столбы — это бывшие действующие вулканы, которые извергались в последние 100-200 лет. Используя свои знания о тектонике и данные 2024-2025 гг., опровергни это утверждение. (26)**

*Ожидаемый краткий ответ:* Обучающийся должен сказать, что Столбы не являются действующими вулканами, а древними интрузиями (внедрениями), и сейсмическая активность в Красноярском крае не позволит вулканам «проснуться» мгновенно.

**9. Представьте, что вы находитесь на вершине Николаевской сопки и записываете в блокнот все изменения в рельефе, которые видите своими глазами. Как называется этот метод? (16)**

- А) Наблюдение.
- Б) Моделирование.
- В) Опрос.

**10. Соотнесите термин и понятия: (16)**

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1) Эмпирический метод  | а) способы изучения мира с помощью логики, мышления и работы с информацией. |
| 2) Теоретический метод | б) способы изучения мира через практику, опыт и органы чувств               |

*Критерии сформированности исследовательской компетенции у обучающихся:*  
*Всего – 13 баллов*

*12-13 б – высокий (продвинутый) уровень (90-100%)*

*10-11 б – базовый уровень (70- 90%)*

*7-9 б – пороговый уровень (50-70%)*

*Менее 7 б – низкий уровень (менее 50%)*