

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Факультет биологии, географии и химии
Выпускающая географии и методики обучения географии

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Цицидзе Валерия Бадриевича

Проектная деятельность по географии в 8 классе по теме

«Многолетняя мерзлота»

Направление подготовки / специальность 44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы География

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

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

14.06.2024
(дата, подпись)

Руководитель: к.г.н., доцент
Мельниченко Т.Н.

14.06.2024
(дата, подпись)

Дата защиты «20» июня 2024

Обучающийся: Цицидзе В.Б.

Цицидзе
(дата, подпись)

Оценка удовлетворительно

Содержание

Введение	3
Глава 1. Многолетняя мерзлота как уникальное природное явление	5
1.1. Понятие «многолетняя мерзлота»	5
1.2. Распространение многолетней мерзлоты.....	9
1.3. Факторы образования многолетней мерзлоты.....	11
1.4. Рельефообразование в условиях многолетней мерзлоты.....	13
1.5. Взаимодействие многолетней мерзлоты и хозяйственной деятельности человека	19
Глава 2. Проектная деятельность в обучении географии	22
2.1. Значение проектной деятельности в обучении.....	22
2.2. Принципы и подходы организации проектов на уроках географии.....	28
Глава 3. Разработка проекта по теме «Многолетняя мерзлота и человек» по географии в 8 классе	32
3.1. Проект по теме «Многолетняя мерзлота и человек».....	32
3.2. Рекомендации по организации проектной деятельности с обучающимися	45
Заключение	47
Список использованных ресурсов	48

Введение

Актуальность. Многолетняя мерзлота, как одно из уникальных природных явлений нашей планеты, оказывает значительное влияние на окружающую среду и человеческую деятельность. С каждым годом в условиях изменяющегося климата мы сталкиваемся с усилением процессов таяния многолетней мерзлоты и ее воздействием на экологию и жизнь на Земле. Изучение многолетней мерзлоты в рамках образовательного процесса требует особого внимания, в 8 классе существует потребность в более глубоком понимании этого явления. Обучение географии не ограничивается лишь знанием фактов и терминов. Оно также должно стимулировать мышление и развивать навыки, необходимые для решения глобальных экологических проблем.

В Концепции развития географического образования в Российской Федерации констатирует неутешительный факт: «В практике школьного географического образования недостаточно используются практико-ориентированные технологии..., основанные на проектно-исследовательской деятельности..., позволяющие обучить ключевым умениям и навыкам...» [16].

В этой связи проектная деятельность в обучении географии представляет собой мощный инструмент для вовлечения обучающихся в изучение важных географических явлений, таких как многолетняя мерзлота. Она позволяет структурировать знания, развивать исследовательские навыки и активно участвовать в решении реальных проблем.

Цель исследования: разработка проекта по географии в 8 классе для более глубокого изучения многолетней мерзлоты.

Задачи

1. Дать характеристику многолетней мерзлоты как уникального природного явления.
2. Выявить методические особенности организации проектной деятельности на уроках географии.

3. Составить рекомендации к организации проектной деятельности по географии в школе.

Объект исследования: образовательный процесс на уроках географии.

Предмет исследования: проектная деятельность по географии в 8 классе при изучении многолетней мерзлоты.

Методы: анализ научной литературы, обобщение, картографический, сравнение, проектный.

Структура выпускной квалификационной работы состоит из введения, трех глав, заключения и списка использованных источников.

Глава 1. Многолетняя мерзлота как уникальное природное явление

1.1. Понятие «многолетняя мерзлота»

Более чем 200 лет тому назад миру ученых стало известно, что на крайнем севере Сибири в почве на некоторой глубине имеется более или менее мощный слой земли, который находится в непрерывно мерзлом состоянии, т.е. температура этого слоя весьма многие годы неизменно, изо дня в день, и из года в год, остается отрицательной.

Такие слои земли были названы вечно мерзлыми. Но, несмотря на почтенный срок – более чем в двести лет, – вопрос о вечной мерзлоте в целом еще не вышел из стадии «первоначального накопления» фактов; только отдельные стороны этого явления получили свою стройную теорию.

Поэтому необходимо прежде всего подробно остановиться на определении самого понятия вечной мерзлоты и установить, насколько это в настоящее время возможно, терминологию основных свойств, основных элементов этого явления [28].

Согласно ГОСТ 25100-2020 «вечномерзлые грунты или вечная мерзлота – это горные породы или грунты с температурой ниже 0 °С в течение длительного временного промежутка». Также в документе ГОСТа выделена небольшая классификация грунтов, то есть к вечномерзлым грунтам относятся почвенно-растительный слой, сухие породы, ледяные субстраты, но исключают настоящие ледники [27].

В Большой Российской энциклопедии «многолетняя мерзлота» определяется, как «горные породы, имеющие отрицательную температуру и содержащие в составе лёд длительное время (от нескольких лет до многих тысяч лет)». Также в энциклопедии обозначается, что у многолетней мерзлоты существуют ряд синонимов: вечная мерзлота, многолетнемёрзлые горные породы [23].

В горной энциклопедии «многолетняя мерзлота – это часть криолитозоны, где породы имеют отрицательную температуру и содержат подземный лёд» [24].

В работе «Вечная мерзлота почвы в пределах С.С.С.Р.» Сумгин Михаил Иванович трактует термин «вечная мерзлота», как «находящийся на некоторой глубине от дневной поверхности слой почвы, который имеет отрицательную температуру, длящуюся непрерывно минимум два года, максимум – тысячелетия и десятки тысячелетий» [28].

В работе коллектива Анисимова О.А., Анохина Ю.А. и других «Криолитозона – это верхний слой земной коры, характеризующийся отрицательной температурой пород и почв и наличием или возможностью существования подземных льдов».

Особенностью многолетней мерзлоты является то, что температура на протяжении двух и более лет находится в отрицательном состоянии, а также в виде кристаллического состояния (лед) [2].

Проанализировав все определения, выявили общие черты всех терминов. В первую очередь – это отрицательная температура, а также присутствие льда (в каждом определении указывается, что многолетняя или вечная мерзлота содержит лед в составе горных пород или подземный лед), в-третьих, длительное время (от нескольких лет до десятков тысячелетий).

В определении вечная мерзлота обуславливается: 1) непрерывной работой целого ряда естественных факторов, 2) обширностью площади, мерзлотою занимаемой, 3) длительным, геологического порядка, периодом времени существования.

Изучая мерзлую, т.е. находящуюся при отрицательной температуре почву, различают следующие элементы явления: 1. объект, подвергающийся замерзанию (то, что замерзает); 2. время, в течение которого мерзлота существует; 3) географическое (горизонтальное) распространение мерзлоты; 4) проникновение мерзлоты в толщу земной коры (глубина залегания).

Объектом, подвергающимся замерзанию, может служить как почва, так и гранит, слюдяной сланец или песчаник, и др.

Со стороны длительности существования вечной мерзлоты выделяют три резко ограниченных типа: 1. мерзлота почвы, как мимолетное явление, продолжающаяся иногда какие-нибудь часы; 2. обычная зимняя мерзлота почвы, появляющаяся с наступлением зимы, продолжающаяся всю зиму и прекращающаяся, оттаивающая целиком в весенние месяцы. 3. мерзлота почвы, которая находится в ней, не оттаивая ряд лет (до тысячелетий включительно) без перерыва. Особенностью первого типа является случайность, второго – регулярно из года в год появляющееся явление и третьего – постоянное явление с точки зрения человеческой жизни.

Чаще всего третий элемент мерзлоты – географическое ее распространение – комбинируют со вторым элементом (со временем ее существования). Например, кратковременную мерзлоту можно встретить в южных пустынях, где такая мерзлота может встретиться раз в несколько лет, как результат случайно совпавших климатических обстоятельств. Чем дальше на север, тем чаще она будет проявляться, причем в средних и высоких широтах она уже, как обычное явление осенних заморозков до наступления мерзлоты второго типа, а также весенних заморозков после или с началом исчезновения мерзлоты второго типа.

Проникновение мерзлоты в толщу земной коры комбинируется с элементом времени. Мимолетная мерзлота ночных заморозков проникает в почву на глубину на пару миллиметров или сантиметров в редких случаях. Мерзлота обычного зимнего промерзания измеряется в средних широтах сантиметрами и дециметрами, в редких случаях метрами. Длительная непрерывно годами мерзлота измеряется метрами и десятками метров, иногда захватывая сотни метров. Мерзлота кратковременная и периодическая (т.е. зимняя) идут в глубину непосредственно от дневной поверхности почвы. Мерзлота, длительно годами непрерывно начинается свой счет в глубину не с

дневной поверхности почвы, а с некоторой глубины, определяемой глубиной слоя зимнего промерзания и летнего протаивания почвы.

Элементы вечной мерзлоты – географическое и глубинное ее распространение. По географическому признаку вечную мерзлоту можно распределить на следующие главнейшие виды:

1. Значительные пространства суши, занятые сплошной вечной мерзлотой. На любом пункте такой местности можно найти слои вечно мерзлой почвы ниже глубины слоя летнего протаивания.

2. Обширные пространства вечной мерзлоты, но с наличием среди них островов талой почвы, т.е. таких участков земли, где зимою под слоем зимнего промерзания имеется талая почва.

3. Острова вечно мерзлой почвы среди обширных пространств талой почвы. На таком острове отношение между вечной мерзлотой и оттаивающим летом и вновь замерзающим зимой слоем почвы совершенно то же, что и на указанных выше разновидностях вечной мерзлоты.

4. Пространства земной поверхности, где вечная мерзлота залегает на большой сравнительно глубине, а верхние слои почвы имеют лишь слой обычного зимнего промерзания, целиком оттаивающего от волны летнего тепла. Зимой в таких местах почва, начиная с дневной поверхности, замерзает на известную глубину. Далее идет слой такой почвы, а после слой вечной мерзлоты.

Этими 4 разновидностями исчерпывается все разнообразие географического распространения вечно мерзлой почвы.

По признаку глубинного залегания вечной мерзлоты различают следующие ее виды:

1. Непрерывно по вертикали залегающая вечная мерзлота. Выделяют две разновидности:

- А) верхняя граница вечной мерзлоты ежегодно сливается с нижней границей слоя зимнего промерзания.

Б) слой вечной мерзлой почвы непрерывен, но верхняя граница его находится значительно глубже того слоя почвы, который подвергается ежегодному летнему протаиванию и зимнему промерзанию.

2. Слоистая вечная мерзлота. В этом случае, когда, идя вглубь от верхней границы вечной мерзлоты, просматриваются некоторые мощности вечно мерзлой слой почвы, далее слой талой почвы, далее опять вечно мерзлой почвы и т.д. В таком случае каждый слой имеет свои верхнюю и нижнюю границы.

В литературе имеется попытка классификации мерзлых грунтов с учетом петрографического состава их. Классификация характеризуется на способе происхождения вечной мерзлоты:

Тип 1. Каменный лед – ископаемые остатки ледников четвертичной эпохи.

Тип 2. Наледи – ледяные поля и отдельные ледяные холмы, обычно в долинах рек.

Тип 3. Грунтовая вечная мерзлота, обусловленная промерзанием почвы

Тип 4. Временная мерзлота, держащаяся в почве лишь в продолжение нескольких лет после особенно холодной зимы.

Для типа 3 и 4 мерзлоты основанием для отнесения в тот или другой тип служит время (вечная и временная мерзлота), то первые два типа от последних двух отличаются петрографическим составом мерзлых грунтов: именно в них имеется наличие льда [28].

1.2. Распространение многолетней мерзлоты

Вечная мерзлота занимает на земном шаре весьма большие площади. В Евразии она тянется от восточных берегов Белого моря на восток по побережью Северного Ледовитого океана до Тихого океана, спускаясь в восточной части Сибири значительно на юг.

В Северной Америке вечная мерзлота расположена также по побережью Северного Ледовитого океана от Тихого до атлантического океана; вечную мерзлоту можно увидеть на островах, разбросанных по Северному Ледовитому океану, частью и по Тихому океану (в районе Берингова пролива); в южном полушарии она, занимает Антарктический материк, по всему земному шару, возможно, она разбросана по вершинам высоких гор, не исключая и тропической зоны. Наиболее исследованной является вечная мерзлота в Азии, затем в Северной Америке [28].

Многолетняя мерзлота встречается не только в Арктике, но и за ее пределами (например, в высокогорных районах с холодным климатом) и является частью криолитозоны. В криолитозоне основную часть занимает вечная мерзлота. Анализируя источники можно прийти к выводу, что мерзлота больше всего распространена в Северном полушарии планеты (около 25%), а на территории России 65% (рис. 1) [2].

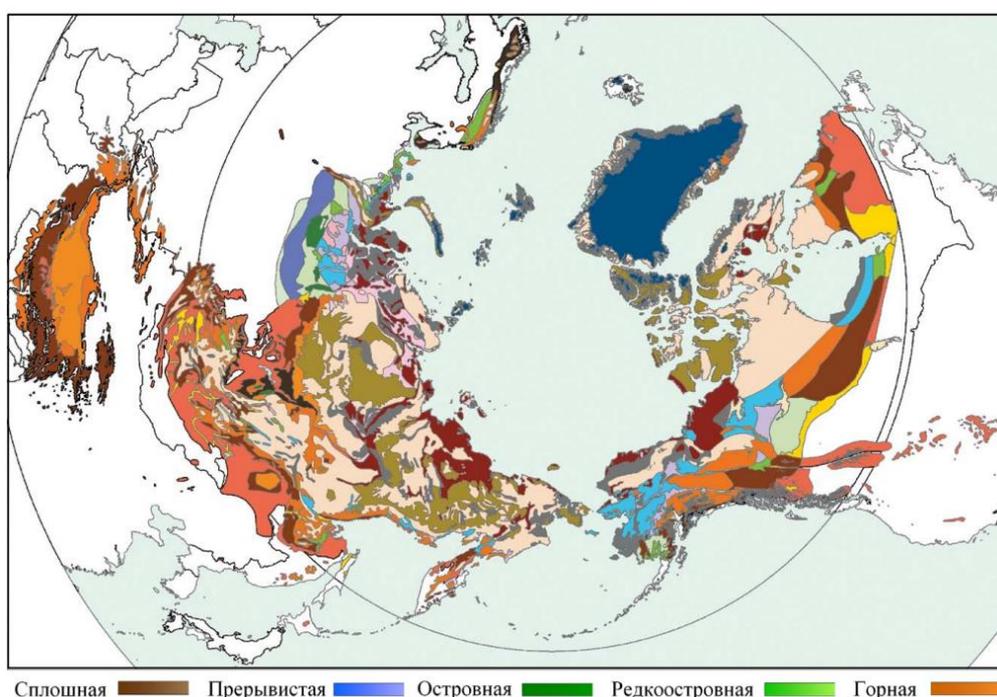


Рисунок 1 – Распространение многолетней мерзлоты в Северном полушарии [2]

Наибольшая зафиксированная глубина (более 500 м) повсеместной многолетней мерзлоты обнаружена на территории Якутии, где составляет 1370 метров (рис. 2), а также по побережью Северного Ледовитого океана, начиная от полуострова Ямал и до Среднеколымской низменности по 70 параллели [26]).



Рисунок 2 – Мощность вечной мерзлоты на территории России [26]

1.3. Факторы образования многолетней мерзлоты

Факторы распадаются на 2 группы: термические и гидрометеорные.

Первые факторы характеризуются возможностью сохранения в течение круглого года в известных слоях литосферы температуры ниже 0°C и количественные размеры этого явления, поскольку дело идет лишь о зависимости его от температуры атмосферы, должны быть:

1. прямо пропорциональны средней температуре всего морозного периода, а равно и продолжительности этого периода

2. обратно пропорциональны средней температуре безморозного периода и продолжительности последнего.

Ни средняя годовая температура, ни средняя температура 3 зимних месяцев сами по себе не являются факторами, которые можно было бы поставить в прямую и непосредственную функциональную связь с развитием мерзлоты.

Что касается гидрометеорных факторов, то мерзлота находится в зависимости, в первую очередь, от мощности снегового покрова. Однако, как на это не раз указывалось, весьма большое значение имеет и плотность снега, так как чем последняя больше, тем больше и теплопроводность снежного покрова.

Однако, с другой стороны, рыхлый снег переваливается ветром с места на место, оголяя то один, то другой участки земной поверхности, что способствует проникновению низких зимних температур вглубь почвы.

Несомненно, имеет также значение и время выпадения снега, а равно и время его таяния. Ранее выпадение снега осенью является фактором неблагоприятным для развития мерзлоты, так как задерживает проникновение низких температур в почву; позднее весеннее таяние напротив скорее благоприятно для развития вечной мерзлоты, так как укорачивает период таяния поверхностных слоев почвы.

Ряд исследователей приводят также доказательства того, что гидрометеоры способствуют более глубокому оттаиванию мерзлой почвы и, следовательно, являются факторами для существования вечной мерзлоты отрицательными. С другой стороны, воздух является сравнительно с водой, плохим проводником тепла, сильное промачивание почвы к моменту наступления морозов способствует более быстрому проникновению низких температур в почву, причем вода замерзает. Наличие же в почве мерзлой

воды весной замедляет ее протаивание в силу большей теплоемкости воды, сравнительно с горными породами.

Такой сложный комплекс внешних условий, действующих либо положительно, либо отрицательно на существование в литосфере слоя с постоянной температурой ниже 0°.

Благоприятными климатическими факторами для существования мерзлоты являются:

1. холодная, малоснежная, длинная зима;
2. короткое, сухое и сравнительно прохладное лето, причем высокие полуденные температуры, сменяющиеся низкими ночными температурами;
3. короткие весна и осень, как необходимое условие для длинной зимы;
4. малое количество осадков в течение всех сезонов.

Другими словами, как, впрочем, это уже не раз отмечено в литературе, чем климат (высоких и умеренных широт) континентальнее, тем это благоприятнее для существования вечной мерзлоты. Поэтому в горных хребтах, особенно на наветренных их склонах, где климат всегда влажнее и ровнее, чем на равнине, условия для существования мерзлоты менее благоприятны, чем на равнине или высоком плато [9].

1.4. Рельефообразование в условиях многолетней мерзлоты

В криолитозоне происходят экзогенные геологические процессы, которые классифицируются на четыре основных группы (рис. 3) [18]. Основываясь на данной классификации, рассмотрим подробно формы проявления процессов в рельефе.

Криогенное выветривание пород представлено в рельефе поверхностями выравнивания и нагорными террасами.



Рисунок 3 – Классификация экзогенных геологических процессов [18].

В 1909 году впервые были отмечены террасы Луи-Клодом Дюпарком на склонах Северного Урала. В 1913 год термин «нагорные террасы» ввел именно Яком Антоновичем Макеровым. В работах определяются «нагорные террасы – это ступени на склонах гор, которые выражены не только на дневной поверхности, но и в профиле коренных пород, слагающих склон» [32].

Морозобойное растрескивание и полигонально-жильные образования в рельефе представлено основной формой проявления полигональным рельефом. Полигональный рельеф характеризуется морозобойными трещинами (рис. 5). Полигоны образуются из-за сильного понижения температуры, поэтому приводит к сильному уменьшению объема приповерхностного слоя мерзлых пород [17].



Рисунок 5 – Полигоны морозобойных трещин [17]

Морозное пучение дисперсных вод в рельефе представлено основными формами: площади пучения, миграционные и инъекционные бугры пучения,

каменные моря и многоугольники. Бугры пучения также еще называются булгуннях или пинго. Бугры пучения – это положительная форма рельефа мерзлотного рельефа (рис. 6) [33].



Рисунок 6 – Бугор пучения на полуострове Тактояктук [33]

Также выделяют миграционные бугры пучения на торфяных массивах, которые еще называются пальза. Пальза – это выпуклая мезоформа рельефа, возникающая при восходящем развитии многолетнемерзлых пород в результате совместного протекания инъекционного, миграционного и сегрегационного процессов [7].

Основной формой наледеобразования в рельефе представлено наледями и наледными полями (рис. 7). Они образуются в результате замерзания подземных (родниковых) вод, которые возникают при сезонном промерзании. Также выделяют другие причины образования наледей: колебания расходов подземных вод, попеременное таяние и замерзание снега при частом переходе температуры воздуха через 0°C , жидкие атмосферные осадки [1, 11].



Рисунок 7 – Наледи [1]

Термокарст представлен в рельефе термокарстовыми просадками поверхности, бугристо-западинным рельефом, байджерахами, термокарстовыми озерами. Согласно большой советской энциклопедии «байджерахи – это бугры округлой формы, возникающие вследствие вытаивания из ископаемого льда обломочного материала, в области развития многолетнемёрзлых пород» (рис. 8) [3].



Рисунок 8 – Байджерахи [3].

Из-за протаивания повторно-жильных льдов начинают образовываться байджерахи (рис. 9).

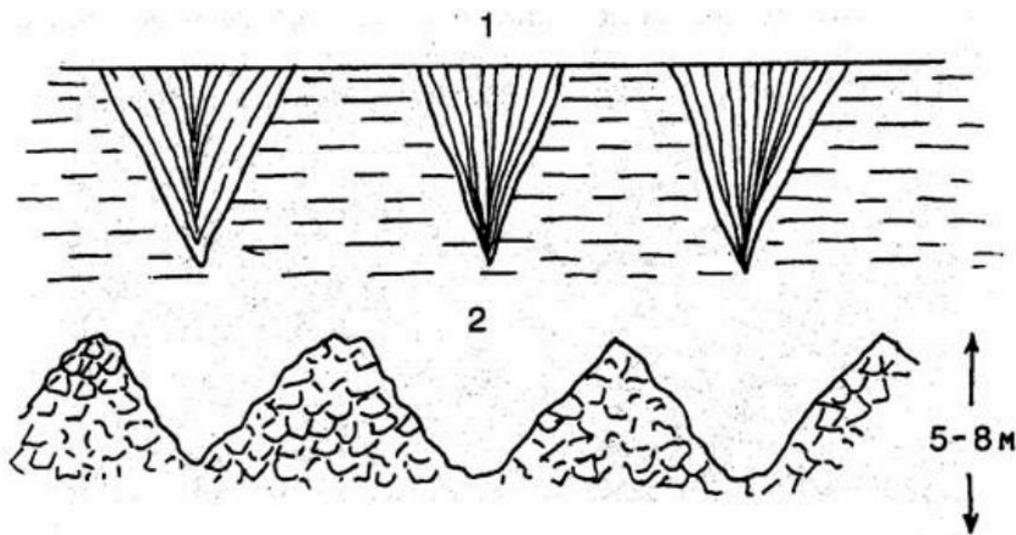


Рисунок 9 – Образование байджерахов (1 – повторно-жильные льды; 2 – вытаивание льдов и образование байджерахов в виде земляных конусовидных холмиков).

Термокарстовые озера образуются в результате таяния богатой льдом вечной мерзлоты, превращения обширной вечномерзлой почвы в озерные отложения и изменения биогеохимии (рис. 10) [35].



Рисунок 10 – Термокарстовые озера [35].

1.5. Взаимодействие многолетней мерзлоты и хозяйственной деятельности человека

Взаимосвязь многолетней мерзлоты и человеческой деятельности имеет существенное значение в контексте северных территорий и глобальных экологических проблем. Таяние многолетней мерзлоты может представлять опасность для инфраструктуры и строительных проектов в арктических регионах. Усадка почвы и образование оползней могут повреждать железнодорожные и автомобильные дороги, здания и другие сооружения (рис. 11) [19].



Рисунок 11 – Деформация автомобильной дороги в зоне вечной мерзлоты [19].

Северные территории богаты природными ресурсами, такими как уголь, алмазы, газ, никель, золото, медь, олово. Многолетняя мерзлота усложняет процессы добычи и транспортировки этих ресурсов. С таянием

мерзлоты возникают новые возможности для добычи ресурсов, но это также взаимосвязано с экологическими рисками.

Многолетняя мерзлота служит естественным резервуаром пресной воды. Таяние мерзлоты влияет на доступ к пресной воде и водным ресурсам в регионах с ограниченным пресным водоснабжением [14].

Взаимодействие многолетней мерзлоты с атмосферой и океаном влияет на глобальные климатические процессы. Высвобождение парниковых газов при таянии мерзлоты усиливает парниковый эффект и глобальное потепление. Арктические регионы обладают уникальной биоразнообразием. Изменения в экосистемах, вызванные таянием многолетней мерзлоты, могут оказывать воздействие на животный и растительный мир, требуя мер по сохранению биоразнообразия [30].

К основным видам хозяйственной деятельности в условиях многолетней мерзлоты можно считать оленеводство, пушной промысел, рыболовство, чуть менее распространено коневодство. Равнинная и горная тундра – это отличные пастбища для оленей, а для крупного рогатого скота подходят луга в долинах рек [22].

Взаимосвязь многолетней мерзлоты и человеческой деятельности имеет множество аспектов, включая экономические, экологические, социальные и образовательные. Понимание и управление этой взаимосвязью играет важную роль в решении текущих и будущих вызовов, связанных с изменением климата и устойчивым развитием арктических регионов.

Северные регионы населены множеством коренных народов, у которых многолетняя мерзлота играет важную роль в традиционной культуре и образе жизни. Например, использование ледников, как холодильного устройства (рис. 12). Также их еще называют мерзлотники. Они строятся в толще вечной мерзлоты [20].



Рисунок 12 – Ледник с продуктами.

Контроль над ресурсами, лежащими под многолетней мерзлотой, часто является предметом международных договоров и политических конфликтов. Вопросы управления ресурсами и охраны окружающей среды становятся ключевыми в контексте арктической политики.

Человеческая деятельность, включая добычу природных ресурсов и строительство, может ускорить таяние многолетней мерзлоты. Это создает собой вызов в управлении ресурсами и охране окружающей среды [25].

Вечная мерзлота предоставляет возможности для научных исследований и образования, включая изучение климата, геологии, географии и экологии. Эти исследования могут способствовать развитию знаний и созданию стратегий адаптации.

Глава 2. Проектная деятельность в обучении географии

2.1. Значение проектной деятельности в обучении

Актуальность исследования обусловлена несколькими факторами. Во-первых, многолетняя мерзлота является одной из наиболее чувствительных экосистем к изменениям климата, и, в условиях глобального потепления, ее таяние приобретает все большее значение. Это оказывает влияние на географическое распределение ресурсов и экологическую устойчивость регионов. Во-вторых, обучение географии в 8 классе может стать отправной точкой для формирования осознанного отношения к окружающей среде и экологической ответственности. Таким образом, актуальность исследования заключается в необходимости разработки эффективных образовательных методов и проектов, связанных с многолетней мерзлотой и ее влиянием на человечество.

Рассматривая термин «проект», можно процитировать Фил Бэбьюли, который в своих исследованиях указал, что «Проект – это последовательность взаимосвязанных событий, которые происходят в течение установленного ограниченного периода времени и направлены на достижение неповторимого, но в то же время определенного результата» [6].

А также стоит обратить внимание на определение термина «проект» от Ивасенко А. Г., Никоновой Я. И. и Каркавина М. В., которые считают, что «Проект – это ограниченное по времени целенаправленное изменение отдельной системы с изначально четко определенными целями, достижение которых определяет завершение проекта, с установленными требованиями к срокам, результатам, риску, рамкам расходования средств и ресурсов и к организационной структуре» [13].

Анализируя термины нескольких ученых, можно выделить обобщенные черты определений, такие как: ограниченность по времени, получение определенного результата.

Сущность проектного метода состоит в том, что обучающиеся решая какую-то проблему, в качестве ограниченного времени должны получить новый результат [31].

При использовании проектной деятельности в разработке и проведении образовательного процесса, учитель должен придерживаться определенных дидактических принципов (рис. 13) [5].

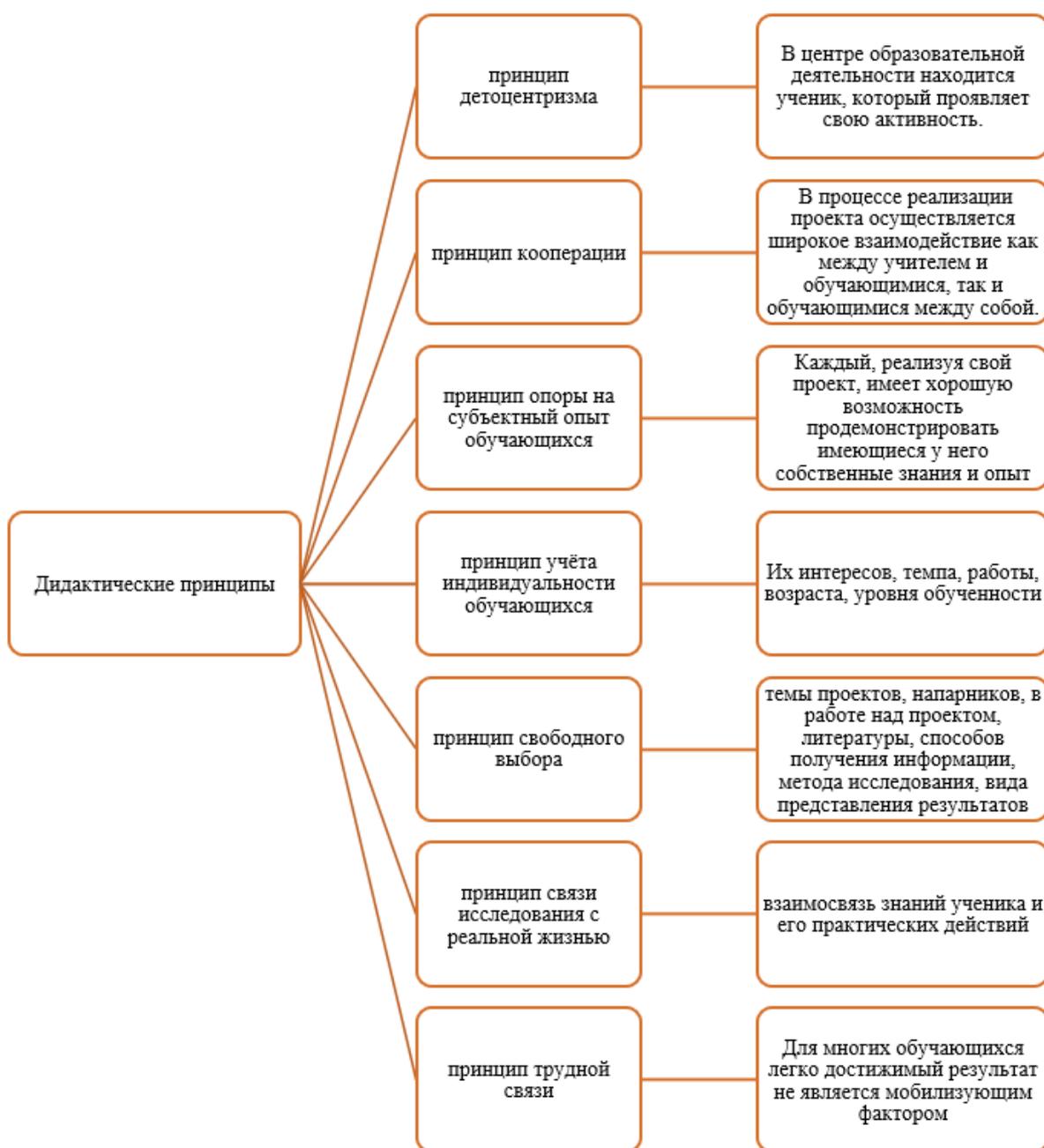


Рисунок 13 – Дидактические принципы при использовании проектной деятельности [5]

На сегодняшний день у проектной деятельности существует ряд признаков (рис. 14).



Рисунок 14 – Признаки проектной деятельности [34]

Любой проект имеет ограничение по временной шкале, то есть обучающиеся заранее знают когда должен начаться и закончиться проект (его сроки реализации). Также обучающиеся знают какой результат их ждет по окончании работы, что формируется четкой целью. Во время осуществления проектной деятельности происходит разработка материальных и не материальных результатов, которые не существовали ранее. А также несмотря на то, что проекты могут быть похожи друг на друга, они не становятся типовыми, которые повторяют действия друг друга [34].

В своей работе «Проектирование технологий обучения» Муравьева Галина Евгеньевна выделила ряд признаков проектов (рис. 15) [15].

На сегодняшний день выделано огромное количество классификаций проектов. Мы соединили несколько классификаций выделяя их по разным признакам. Например, по сфере реализации, структуре, длительности и т.д. (рис. 16).

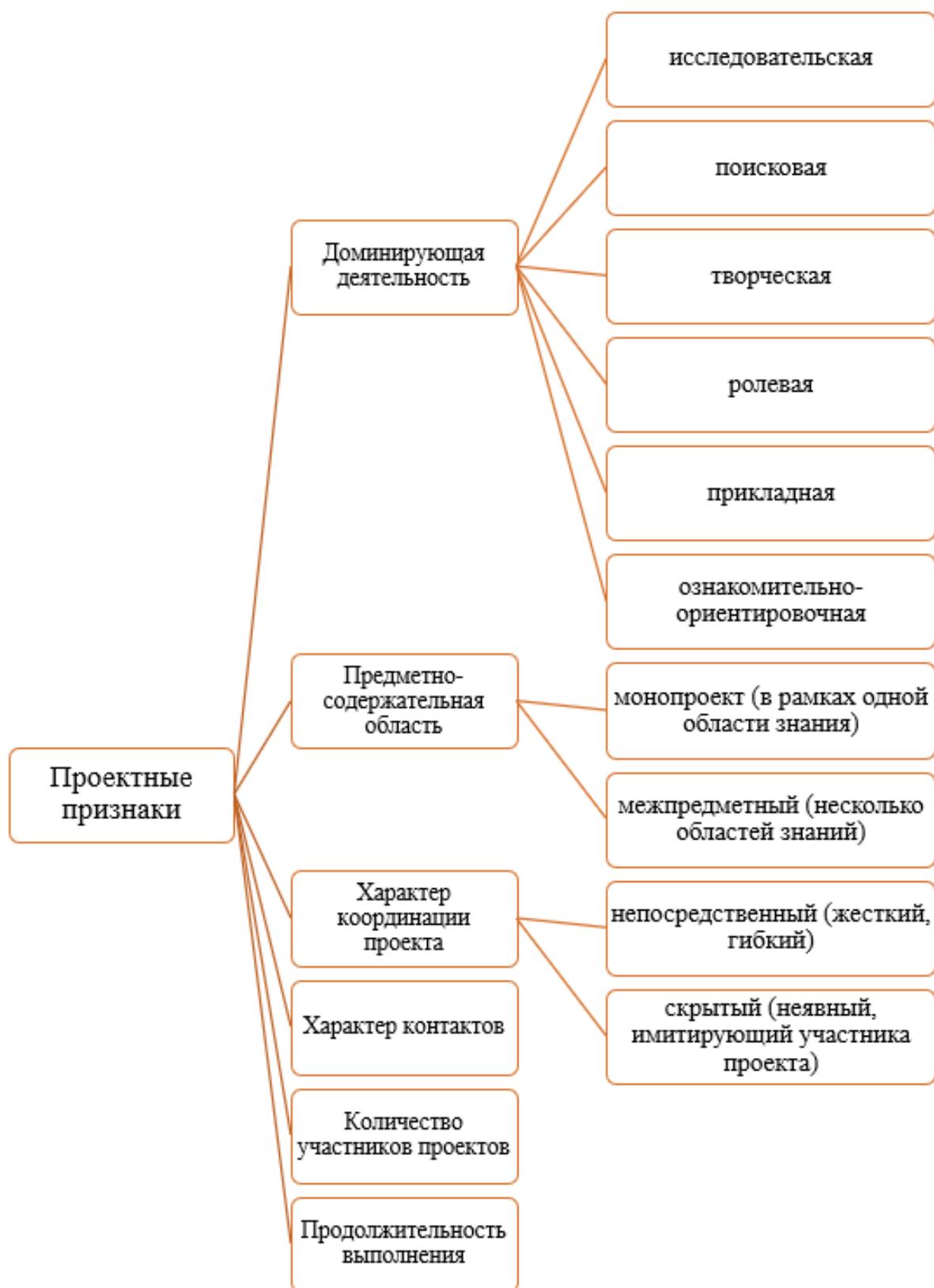


Рисунок 15 – Проектные признаки по Муравьевой Г.Е. [15].



Рисунок 16 – Обобщенная классификация проектов.

Структура проектной деятельности состоит из 4 основных этапов (рис. 17) [10].



Рисунок 17 – Этапы проектной деятельности [10]

В основе первого этапа проектной деятельности лежит погружение в проект, обучающиеся определяют проблему и формируют мотивационный настрой на работу над ним. Второй этап характеризуется работой над проектом, то есть обучающийся или группа обучающихся определяют какой продукт они будут разрабатывать и как презентовать. Именно в этом этапе обучающиеся должны распределиться по ролям и каждому назначить свой функционал. В основе третьего этапа осуществляется деятельность по разработке продукта, осуществляя ряд определенных шагов по поставленной проблеме. И в окончательном этапе происходит презентация полученных результатов, а также самого продукта [10].

Чаще всего проект характеризуют с помощью шести букв «П» (рис. 18) [10].



Рисунок 18 – Характеристика проекта с помощью шести «П» [10].

Для завершения проектной работы обучающиеся представляют или защищают свой полученный результат. Представление результатов проектной работы может быть весьма разнообразным (рис. 19) [8].

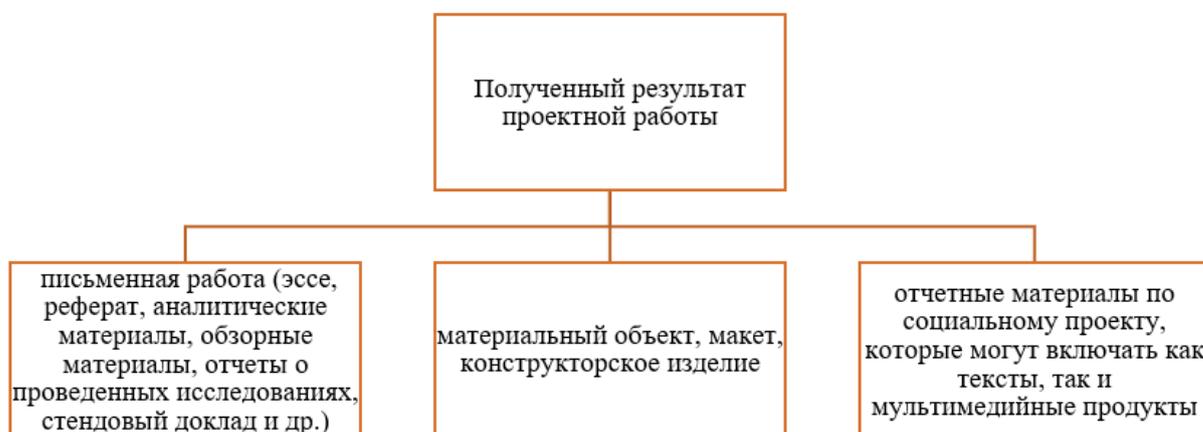


Рисунок 19 – Представление результатов проектной деятельности [8].

2.2. Принципы и подходы организации проектов на уроках географии

В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) в образовательных учреждениях принято выделять два вида проектной деятельности: социальный и учебный проекты. Особенность социального проекта состоит в том, что содержание направлено на решение какой-либо социальной проблемы определенного круга лиц и не направлено на задачи учебного процесса. В то время, как учебные проекты характеризуются проблематикой тематической направленности и в рамках урочного и внеурочного времени [21].

На уроках географии учитель должен организовать работу обучающихся так, чтобы они соответствовали этапам проектирования: подготовительный, практический и презентационный. При работе над этими этапами учитель должен контролировать организационно-методические условия выполнения работы (рис. 20) [12].



Рисунок 20. – Организационно-методические условия проектирования [12].

Согласно этим условиям, все проекты должны соответствовать особым принципам работы: экологичность, концептуальность и ценность.

При организации работы с проектами учитель должен опираться на современные научно-педагогические подходы. Компетентностный подход включает проектные умения и компетенции, а также способы и приемы их реализации в деятельности, развитие и саморазвитии. Системный подход необходим при постановке цели и задач проектной деятельности. Личностно-деятельностный подход отражает два компонента: личностный и деятельностный [4].

Например, на уроках географии в 5 – 9 классах учитель может предложить проектную проблематику краеведческой направленности. Так как у обучающихся формируются географические знания, которые способствуют оценке глобального взаимодействия природы и человека, то учитель может предложить проектные работы с проблематикой регионального уровня, применяя навыки практического участия в решении

экологических и социально-экономических проблем своего населенного пункта или региона. А также используя программное содержание, учитель может работать с обучающимися на уроках географии с практико-ориентированными проектными задачами (рис. 21) [21].



Рисунок 21 – Практико-ориентированные проектные задачи на уроках географии [21]

На основе практико-ориентированных проектных задач на уроках географии по теме «Многолетняя мерзлота» можно выделить несколько тематик проектных работ, которые обучающиеся могут выполнить на глобальном уровне, так и на региональном (табл. 1).

Таблица 1.

Тематики проектных работ по теме «Многолетняя мерзлота»

Тема	Содержание
Жизнь в условиях многолетней мерзлоты	Исследование уникальных экосистем, адаптированных к холодным условиям

	многолетней мерзлоты: растения, животные, микроорганизмы
Как изменялся климат и многолетняя мерзлота	Как изменения климата влияют на многолетнюю мерзлоту?
Опасности инфраструктур в условиях многолетней мерзлоты	Угрозы, которые многолетняя мерзлота представляет для разных инфраструктур и жизнедеятельности человека
Сохранение многолетней мерзлоты	Методы и стратегии для сохранения многолетней мерзлоты и снижения отрицательного воздействия на окружающую среду
Научное объяснение значения многолетней мерзлоты	Значимость изучения многолетней мерзлоты для понимания истории климата Земли и ее будущего (с использованием спутниковых карт)
Туризм с многолетней мерзлотой	Создание виртуальной экспедиции на территории с многолетней мерзлотой

В рамках изучения России в 8 классе обучающиеся могут разработать проекты в урочное время при изучении раздела «Природа России». При прохождении темы «Моря России. Внутренние воды и водные ресурсы», на которую уделено в федеральной рабочей программе 6 часов, изучается многолетняя мерзлота. В рамках этого урока обучающиеся должны уметь обозначать на контурной карте области современного оледенения, области распространения многолетней мерзлоты [29].

Глава 3. Разработка проекта по теме «Многолетняя мерзлота и человек» по географии в 8 классе

3.1. Проект по теме «Многолетняя мерзлота и человек»

Выполнение проектной работы предполагается обучающимися в Муниципальном бюджетном общеобразовательном учреждении «Первоманская средняя школа».

Обучающиеся выполняют задания в группах. Им выдается 3 задания, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2

Задания для проекта в группе

Задание	Описание	Проектное задание
Группа 1. Распространение многолетней мерзлоты	Изучите на каких территориях распространена многолетняя мерзлота, в особенности на территории нашей страны	Проанализировав материал, напишите статьи и разработайте журнал
Группа 2. Крупные ледники России	Проанализируйте и выделите крупные ледники, которые существовали и сохранились до сегодняшнего дня на территории страны	
Группа 3. Влияние многолетней мерзлоты на деятельность человека	Опишите как многолетняя мерзлота влияет на жизнедеятельность человека, а также на окружающую среду.	

При выполнении проектного задания, группы обучающихся объединяются и создают паспорт учебного проекта, который представлен в таблице 3.

Паспорт проекта «Многолетняя мерзлота и человек»

№ п/п	Структура	Содержание проекта
1	Тема проекта	Журнал «Многолетняя мерзлота – это ведь не летняя?»
2	Участники проекта	Обучающиеся Первоманской СШ
3	Время работы	Февраль – май 2024
4	Режим работы	С 15-00 до 16-00
5	Цель проекта	Создание электронного журнала по теме «Многолетняя мерзлота – это ведь не летняя?» для расширения кругозора обучающихся
6	Задачи проекта	1. Изучить информационные статьи по теме; 2. Отобрать материал по заданиям; 3. Разработать статьи; 4. Создать журнал
7	Обеспечение проекта	Информационное: статьи по теме многолетней мерзлоты, крупных ледников. Материально-техническое: компьютер, графический редактор
8	Этапы проектной деятельности	Этап 1. Информационный 1.1. Создание рабочих групп и распределение обязанностей 1.2. Изучение материалов по теме 1.3. Анализ и сбор материалов Этап 2. Практический 2.1. Оформление подготовленного материала в статьи 2.2. Разработка макета журнала 2.3. Оформление журнала
9	Продукт проектной деятельности	Электронный журнал «Многолетняя мерзлота – это ведь не летняя?»
10	Результаты проектной	Создан 1 электронный журнал с тремя статьями по темам «Распространение многолетней мерзлоты», «Крупные ледники

	деятельности	России», «Влияние многолетней мерзлоты на деятельность человека»
11	Возможные риски	Отсутствие заинтересованности обучающихся; Отсутствие компьютера или услуг Интернета; Мало достоверной информации.
12	Перспективы развития проекта	Использование данного журнала при изучении темы на уроках географии, или во внеурочное время (например, на элективном курсе).

После выполнения заданий, группы объединялись и создавали журнал, который в дальнейшем стал продуктом проекта.

Журнал состоит из следующих разделов:

1. Титульный лист;
2. Содержание;
3. Слово редакторов;
4. Статья «Распространение многолетней мерзлоты»;
5. Статья «Крупные ледники России»;
6. Статья «Влияние многолетней мерзлоты на деятельность человека»;
7. Интересные факты о многолетней мерзлоте.

На титульном листе представлено название журнала и фотография многолетней мерзлоты (рис. 22).

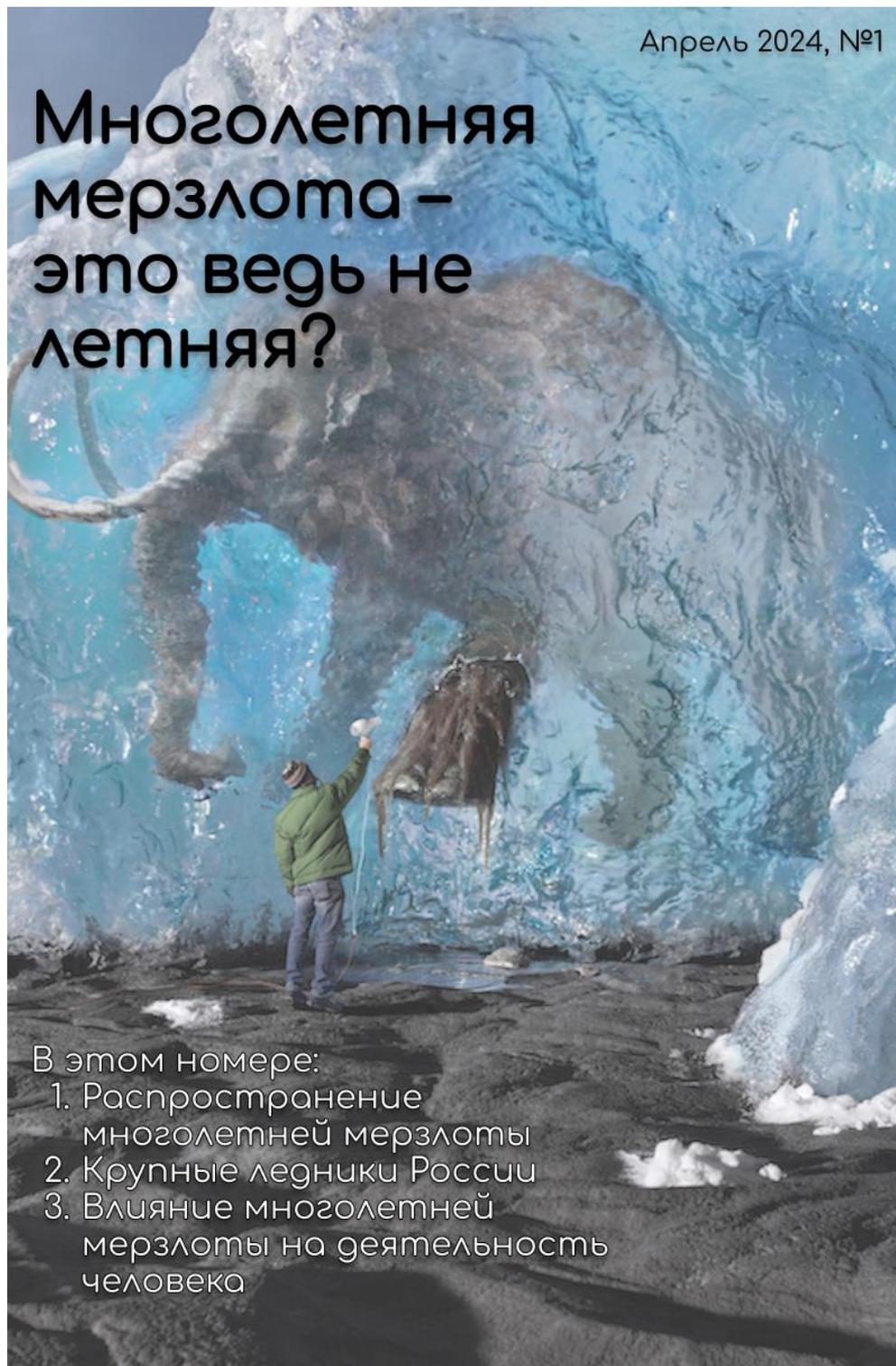


Рисунок 22 – Титульный лист журнала «Многолетняя мерзлота – это ведь не летняя?»»

В разделе «Содержание» представлен основной материал, который изложен в журнале (рис. 23).

<h1>Содержание</h1>	
Слово редакторов	3
Распространение многолетней мерзлоты	4
Крупные ледники России	6
Влияние многолетней мерзлоты на деятельность человек	8
Интересные факты	10

Рисунок 23 – Содержание журнала «Многолетняя мерзлота – это ведь не летняя?»

В разделе «Слово редакторов» предполагаются пожелания обучающихся, которые выполняли задания и создавали этот журнал (рис. 24).

Слово редакторов

В мире географии существует одна из самых удивительных и сложных природных систем - многолетняя мерзлота. Этот феномен, в котором почва замерзает на протяжении нескольких лет, играет важную роль в формировании ландшафта и влияет на климатические процессы. Наш журнал посвящает этому явлению особое внимание, предлагая читателям углубленное понимание механизмов и последствий многолетней мерзлоты.

Обучающиеся выражают желание узнать больше о том, как многолетняя мерзлота влияет на экосистемы и жизнь людей, особенно в условиях изменяющегося климата. Они также просят подробнее рассмотреть его влияние на жизнедеятельность человека.

Мы призываем наших читателей присоединиться к нам в исследовании этого удивительного аспекта нашей планеты и глубже понять его значение для нашего мира.

Многолетняя мерзлота, хотя и остается одним из самых загадочных и сложных явлений нашей планеты, также представляет собой уникальную возможность для научного исследования и понимания природы. Мы приглашаем наших читателей окунуться в мир открытий и открывать для себя новые аспекты этого феномена, который оказывает значительное воздействие на нашу жизнь и окружающую среду.

От редакции журнала, мы также стремимся продолжать предоставлять читателям актуальную информацию в области многолетней мерзлоты, помогая им расширять свои знания и углублять понимание сложных процессов, происходящих в нашем мире.



Рисунок 24 – Слово редакторов журнала «Многолетняя мерзлота – это ведь не летняя?»

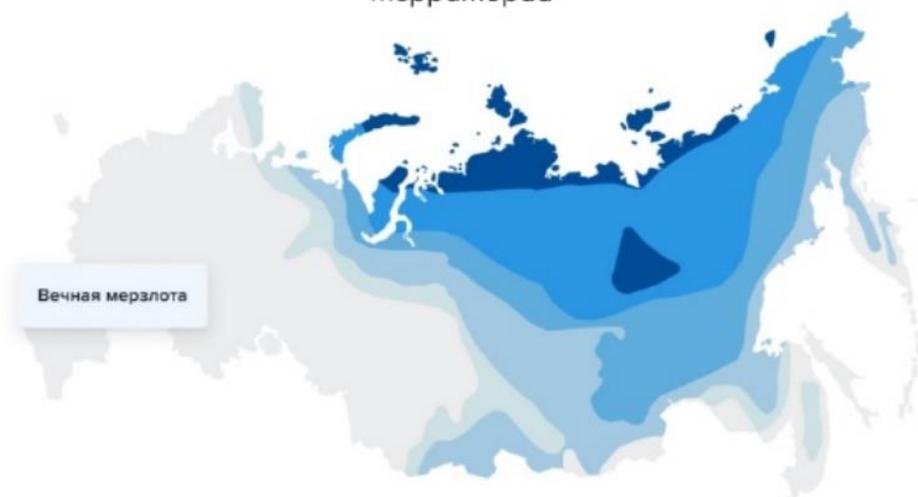
В статье «Распространение многолетней мерзлоты» обучающие используют карты, чтобы показать, как произошло распространение вечной мерзлоты на территории России (рис. 25 – 26).

Распространение многолетней мерзлоты

Вечная (многолетняя) мерзлота - подповерхностная подземная зона, характеризующаяся стабильной отрицательной температурой на протяжении многих лет и даже тысячелетий

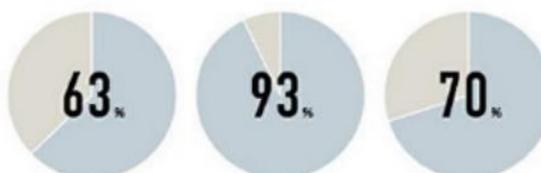
Толщина слоя мерзлоты составляет от нескольких десятков до нескольких сотен метров, в некоторых случаях до 1500 м

В России многолетняя мерзлота занимает около 63% территории



ЗОНЫ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

- Повсеместная вечная мерзлота
глубина более 500 м
- Повсеместная вечная мерзлота
глубина 300 – 500 м
- Повсеместная вечная мерзлота
глубина 100 – 300 м
- Локальная вечная мерзлота
глубина 100 м
- Отдельные участки вечной мерзлоты
глубина 25 м



Занимает вечная мерзлота территорию в России

Залегают Российского газа в зоне вечной мерзлоты

Залегают Российской нефти в зоне вечной мерзлоты

4

Рисунок 25 – Статья «Распространение многолетней мерзлоты» в журнале «Многолетняя мерзлота – это ведь не летняя?» (страница 1 из 2)



Наибольшая зафиксированная глубина (более 500 м) повсеместной многолетней мерзлоты обнаружена на территории Якутии, где составляет 1370 метров, а также по побережью Северного Ледовитого океана, начиная от полуострова Ямал и до Среднеколымской низменности по 70 параллели.

По географическому положению зона многолетней мерзлоты делится на субэвральную, субгляциальную и шельфовую.

Субэвральная криолитозона имеет максимальное по площади распространение, представлена с поверхности многолетнемёрзлыми породами, в Европейской части страны распространена только в тундровой и лесотундровой зоне. В Азиатской части России граница субэвральнoй криолитозоны совпадает с общей границей распространения многолетнемёрзлых пород. Мощности мёрзлых толщ изменяются от 10–20 до 1500 м (Средняя Сибирь).

Субгляциальная криолитозона известна под ледниками архипелагов Земля Франца-Иосифа, Новая Земля, Северная Земля, где для неё характерны аномально малые для высоких широт мощности и высокие температуры, а также под ледниками в горах на Северо-Востоке России и на Алтае.

Шельфовая криолитозона распространена в арктических морях у берегов Сибири, занимает значительную часть Арктического бассейна, за исключением районов, испытывающих влияние тёплого Северо-Атлантического течения.

5

Рисунок 26 – Статья «Распространение многолетней мерзлоты» в журнале «Многолетняя мерзлота – это ведь не летняя?» (страница 2 из 2)

В статье «Крупные ледники России» обучающиеся отобрали несколько самых крупных ледников и подготовили о них информацию с использованием фотографий (рис. 27 – 28).

Крупные ледники России

Где расположены ледники в России?

На первом месте по скоплению ледников находится Большой Кавказ. По разным данным, на нём насчитывается свыше 1000 крупных ледников и до 2000 ледников с учётом маленьких. Они занимают общую площадь порядка 1 450 км².

На втором месте по числу ледников выделяют Алтайский край. В нём насчитывается около 1500 ледников разных размеров, занимающих порядка 900 км². Третье место отдано Камчатке. И хоть там существенно меньше ледников, всего около 400, их площадь довольно внушительная – варьируется от 800 до 880 км².

Самые большие ледники России

Среди находящихся на Кавказе, выделяют комплекс горы Эльбрус, расположенный на территории Кабардино-Балкарии, и Большой ледник (другое название – «Безенги»).

Безенги является сложным долинным ледником. Длина ледника достигает 17 510 м, площадь – 33,03 км² (2019, по данным Института географии РАН). Основная его восточная ветвь начинается у подножия горы Шхара (5068 м), протягивается в северо-западном направлении вдоль Безенгийской стены, соединяется с западной ветвью, спускающейся с вершины Гестола (4960 м), и меняет направление на северное.



Ледник Безенги

На Алтае самыми масштабными ледниками являются расположенные на Катунском, Южно-Чуйском и Северо-Чуйском хребтах. Отдельно выделяют ледники Аккем и Актру. Последний ледник находится на вершине горы, где наблюдаются удивительные перепады температур. В зимнее время температура падает до – 60 °С.

Аккемский ледник (ледник Родзевича) — ледник долинного типа на северном склоне горы Белуха в Алтайских горах. Был открыт и исследован Василием Сапожниковым в июне 1897 года. Он назвал ледник в честь своего сотрудника В. И. Родзевича. Однако сейчас наиболее употребляемым является название Аккем или Аккемский.



Ледник Аккем



Ледник Актру

Ледником Актру называют целый горно-ледниковый бассейн одноименной реки. В него входят сразу 7 ледников общей площадью 16 кв. км — именно они так поражают своим величественным видом с Чуйского тракта. Наиболее известен Левый большой Актру, через который проходит популярный обзорный маршрут к Голубому озеру, расположенному на высоте 2840 м.

6

Рисунок 27 – Статья «Крупные ледники России» в журнале «Многолетняя мерзлота – это ведь не летняя?» (страница 1 из 2)

Туристические ледники России

Среди туристических ледников более всего пользуется спросом уже вышеупомянутый Безенги. Но подъём на его склоны невероятно сложен, поэтому доступен только профессионалам. Зато окрестности горного массива видны издалека и привлекают массу взглядов замороженных туристов. Рядом находятся популярные горы: Пик Пушкина, Дыхтау и Мижерги.

В Кабардино-Балкарии так же известен и другой прославленный ледник – Дыхсу (другое название – «Дых-Котю-Бугойсу»). Окружён горами Коштантау, Крумкол и Шхара. Длина ледника составляет 13,3 км, площадь — 34 км². Ледник спускается с восточных склонов гор Шхара, Башхааузбаши, Крумкол, и Коштантау (с высот более 5000 м) и принимает справа ледник-приток Айлама, начинающийся с Айлама и горы Цурунгал Главного Кавказского хребта.



Ледник Дых-Котю-Бугойсу



Ледник Смирнова

Ледник Смирнова, расположенный на 3-х км, имеет перевалочный пункт Каунас. (назван в честь ученого минеролога Смирнова С.С.) Его особенностью являются красные пятна во льду. Местами на леднике находятся скалы до 250 метров.

Ледник Шнейдерова вообще включает в себя целых 4 перевала, что делает подъём максимально комфортным. Располагается не в очень широком ущелье. В длину тянется на 3-4 тысячи метров. На леднике множество скальных пород. Некоторые склоны ледника крутые — до 25 градусов. На склонах ледника крутизна опускается до 13 градусов. На леднике несколько перевалов: Авангард, Славутич, перевалы Красноярска и перевал Сюрприз 2.



Ледник Шнейдерова



Ледник Чернышевского

Ледник Чернышевского имеет протяжённость в 5 км, и удобные перевалы: Омский и Зенит. Выглядит как подкова. Также ледник называют Эгеляхский. Он тянется на 5 километров. Ширина ледника составляет 1,5 километра. На верху ледника есть трещины. Ледник крутой – до 20-23 градусов. Южная часть ледника – это скалы.

7

Рисунок 28 – Статья «Крупные ледники России» в журнале «Многолетняя мерзлота – это ведь не летняя?» (страница 2 из 2)

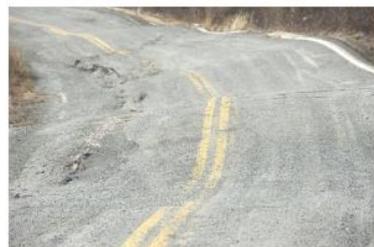
В статье «Влияние многолетней мерзлоты на деятельность человека» обучающиеся приводят положительные и отрицательные стороны влияния

многолетней мерзлоты на окружающую среду, а также на жизнедеятельность человека (рис. 29 – 30).

Влияние многолетней мерзлоты на деятельность человека

Взаимосвязь многолетней мерзлоты и человеческой деятельности имеет существенное значение в контексте северных территорий и глобальных экологических проблем. Таяние многолетней мерзлоты может представлять опасность для инфраструктуры и строительных проектов в арктических регионах. Усадка почвы и образование оползней могут повреждать железнодорожные и автомобильные дороги, здания и другие сооружения

Одним из удивительных свойств вечной мерзлоты является выпирание из-под земли на поверхность больших предметов (оснований некогда вырубленных столбов, камней). Такие предметы проходят даже сквозь асфальт и бетон. Этот процесс вреден и для дорог, и для строений.



Создание препятствий для производства земляных работ, сооружения и эксплуатации различных построек. Отопляемые здания, возведённые на многолетней мерзлоте, со временем оседают из-за оттаивания под ними грунта, в них появляются трещины, а иногда они разрушаются.

Многолетняя мерзлота оказывает многообразное влияние на природу провинций, где она широко распространена. Прежде всего она затрудняет передвижение подземных вод — подмерзлотных, межмерзлотных и, особенно, надмерзлотных, расположенных наиболее близко к дневной поверхности. Это сильно ограничивает подземное питание рек Средней и Восточной Сибири. Подземные воды в этих условиях нередко образуют наледи, бугры вспучивания и другие формы рельефа, придающие специфические черты поверхности суши восточных районов Сибири.

В провинциях распространения многолетней мерзлоты слабо развит также и почвенный покров. В Средней и Восточной Сибири широко распространены грубоскелетные каменные почвы благодаря преобладанию морозного выветривания над химическим и биологическим, на равнинах — повсюду явления заболочивания. Почвы в этих условиях примитивно развиты, маломощны, характеризуются резко подавленными биохимическими процессами, недостатком питательных веществ.



8

Рисунок 29 – Статья «Влияние многолетней мерзлоты на деятельность человека» в журнале «Многолетняя мерзлота – это ведь не летняя?»

(страница 1 из 2)

В районах вечной мерзлоты сосредоточено более 30% разведанных запасов всей нефти страны, около 60% природного газа, неисчислимые залежи каменного угля и торфа, большая часть гидроэнергоресурсов, запасов цветных металлов, золота и алмазов, огромные запасы древесины и пресной воды.



Значительная часть этих природных богатств уже вовлечена в хозяйственный оборот. Создана инфраструктура: нефтегазопромысловые объекты, магистральные нефте- и газопроводы протяженностью в тысячи километров, шахты и карьеры, гидроэлектростанции, возведены города и поселки, построены автомобильные и железные дороги, аэродромы и порты.



На вечной мерзлоте стоят Магадан, Анадырь, Якутск, Мирный, Норильск, Игарка, Надым, Воркута, даже в границах Читы имеются острова вечной мерзлоты.

Северные регионы населены множеством коренных народов, у которых многолетняя мерзлота играет важную роль в традиционной культуре и образе жизни. Например, использование ледников, как холодильного устройства. Также их еще называют мерзлотники. Они строятся в толще вечной мерзлоты.



Рисунок 30 – Статья «Влияние многолетней мерзлоты на деятельность человека» в журнале «Многолетняя мерзлота – это ведь не летняя?»

(страница 2 из 2)

В окончании журнала обучающиеся представили интересные факты о многолетней мерзлоте, а также ледниках, которые могут заинтересовать читателей (рис. 31).

Интересные факты

1. Зоны вечной мерзлоты содержат огромные запасы нефти, газа и угля. Однако извлечение этих ресурсов является сложным и дорогостоящим процессом.



2. В Якутии в 1982 году был отмечен рекордный показатель глубины мерзлоты — 1370 метров.



3. Исследование вечной мерзлоты дает возможность изучить процессы, происходящие в подземных слоях. Мерзлота может сохранять в себе археологические и геологические артефакты, которые помогают восстановить историю нашей планеты — лед служит для них естественным консервантом. Кроме того, в мерзлоте обитают и уникальные живые организмы, которые адаптировались к экстремальным условиям. Их изучение тоже является первоочередной задачей науки.

4. 2 900 000 км³ — объем льда в Гренландии. Это 10% от общего объема криосферы поверхности Земли, который составляет 28 млн км³. Льда на планете на порядок больше, чем пресной воды во всех реках, озерах и неглубоких грунтовых водах. Большая часть льда (около 90%, или 25 млн км³) приходится на Антарктиду.



5. $2\,900\,000 : 375 = 7733$ года понадобится, чтобы при современных темпах таяния исчез Гренландский ледник. Антарктида теряет лед медленнее и продержится около 200 000 лет, если таяние не ускорится.

6. 42,5 метра в сутки — скорость течения самой быстрой на Земле ледяной реки Якобсхавн в Гренландии. За год ледник выносит в море более 70 км³ льда, что сопоставимо с расходом воды в Неве.



10

Рисунок 31 – Раздел «Интересные факты» в журнале «Многолетняя мерзлота – это ведь не летняя?»

3.2. Рекомендации по организации проектной деятельности с обучающимися

Для того, чтобы организовать проектную работу с обучающимися, учитель не должен вмешиваться в процесс выполнения заданий, а выступать как помощник. Учитель во время того, как обучающиеся выполняют задания должен обеспечивать деятельность учеников, а не передавать им знания.

Учитель выступает в ролях: консультант, мотиватор, коммуникатор.

В роли консультанта учитель наводящими вопросами помогает обучающимся найти правильный путь в выполнении заданий. В роли мотиватора, поддерживает обучающихся, чтобы они могли прийти к конечной цели в проекте. А также в роли коммуникатора помогает выстроить общение в группе в случае конфликтных ситуаций и недопониманий.

Для организации проектной работы учитель должен следовать нескольким главным этапам:

1. Определить темы будущих проектов (либо гипотез, на основании которых будут разрабатываться работы);
2. Постановка проблемы (учитель совместно с обучающимися ищут проблему, которую смогут решить с помощью данного проекта);
3. Разработка плана/этапов работы (учитель с обучающимися разрабатывают поэтапный план работы благодаря которому придут к достижению цели);
4. Сбор данных (обучающиеся подготавливают теоретическую информацию для разработки проекта);
5. Выбор и создание продукта (в проекте обязательно по окончанию работы должен быть создан продукт, например, буклет, журнал, макет, сайт и др.);
6. Представление результатов работы (обучающиеся подготавливают доклад с визуальными данными о выполненной работе (в виде презентации, плаката, макета и др.)

Для оценивания проекта необходимо руководствоваться уровнем подходом сформированности навыков проектной деятельности. Вывод об уровне сформированности навыков проектной деятельности делается на основе оценки всей совокупности основных элементов проекта (продукта и пояснительной записки, отзыва, презентации) по каждому из четырех критериев. А также учитель может добавлять свои критерии оценивания.

Заключение

Вечной мерзлотой называется находящийся на некоторой глубине от дневной поверхности слой почвы, который имеет отрицательную температуру, длящуюся непрерывно минимум два года, максимум – тысячелетия и десятки тысячелетий. На территории России многолетняя мерзлота занимает около 63–65% территории. Многолетняя мерзлота определяет величину и распределение по сезонам года подземного и поверхностного стока, влияет на особенности формирования почвенно-растительного покрова, природных комплексов.

Проектная деятельность характеризуется достижением цели через решение конкретной проблемы в условиях ограниченности срока и ресурсов. Любой проект имеет ограничение по времени, то есть у него имеются сроки реализации. По окончании проектной работы обучающиеся знают какой результат их ждет. Результатом проектной работы является разработка материальных и не материальных продуктов, которые не существовали ранее.

С обучающимися Первоманской средней школы планируется выполнение заданий, в рамках которых обучающиеся создадут журнал «Многолетняя мерзлота – это ведь не летняя?». В журнал входят: титульный лист, содержание, слово редакторов, три статьи по темам «Распространение многолетней мерзлоты», «Крупные ледники России», «Влияние многолетней мерзлоты на деятельность человека» и интересные факты. Журнал создается в электронном формате.

Список использованных ресурсов

1. Ze Ren, Xia Li, Cheng Zhang, Qing Wang, Le Fang, Shengkui Cao, Jinlei Yu. From permafrost soil to thermokarst lake sediment: A view from C:N:P stoichiometry. *Biogeochemical Dynamics*. 2022. Volume 22. URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.88b6fb35-660fe774-0f81b497-74722d776562/https/www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenvs.2022.986879/full?_ya_mt_enable_static_translations=1 (дата обращения 23.03.2024)
2. Алексеев В.Р. Принципы инженерного освоения наледных ландшафтов // *Наука и техника в Якутии*. 2016. №1 (30). С. 90 – 98
3. Анисимов О.А., Анохин Ю.А., Лавров С.А., Малкова Г.В., Мяс Л.Т., Павлов А.В. и др. Континентальная многолетняя мерзлота. Методы изучения последствий изменений климата для природных систем. М.: изд. ВНИИГМИ. 2012. С. 301 – 359
4. Байджерахи. Большая советская энциклопедия. URL: <https://gufo.me/dict/bse/%D0%91%D0%B0%D0%B9%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%85%D0%B8> (дата обращения 22.03.2024)
5. Белозерова О.М. Организация и реализация проектной деятельности учащихся среднего звена и старшей школы // *Завуч*. 2016. №8. С.89 – 95.
6. Бычков А. В. Метод проектов в современной школе [Текст] / А. В. Бычков. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2000. 132 с.
7. Бэгьюли Ф. Управление проектом: пер. с англ. / Ф. Бэгьюли М.: Гранд ФАИР-ПРЕСС, 2002. 202 с.
8. Васильчук Ю.К., Васильчук А.К., Буданцева Н.А., Чижова Ю.Н. Миграционные бугры пучения на Европейском севере России. Южный и северный пределы ареала и современная динамика // *Инженерная геология*. 2011. С. 56 – 72

9. Воронкова М.А. Проектная и исследовательская деятельность школьников в контексте требований ФГОС // Методический вестник. 2022. №4. С. 6.
10. Григорьев А. Вечная мерзлота и древнее оледенение. Геологический возраст вечной мерзлоты. АН СССР, 1927, с.43 – 104
11. Зарецкая И. И. Проектирование в образовании: миф или путь развития? // Учитель, 2001. № 3. С. 22 – 30
12. Заторы. Зажоры. Наледи. Национальный атлас России. Т. 2. 2000. 495 с. URL: <https://nationalatlas.ru/tom2/237-239.html> (дата обращения 23.03.2024)
13. Иванова Л.В. Проектная деятельность как основа развития проектной компетентности учителя // Интернет-журнал «Науковедение». 2014. №4 (23). 8 с.
14. Ивасенко А. Г. Управление проектами / А. Г. Ивасенко, Я. И. Никонова, М. В. Каркавин – Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. 327 с.
15. Коваленко М.С., Сибилева Е.В. Ресурсный состав Арктики, сложности добычи и перспективы ее развития // Арктика XXI век. Гуманитарные науки. 2023. №1 (31). С. 26 – 36
16. Колесникова, И. А. Педагогическое проектирование [Текст]: учеб. пособие для высш. учеб. заведений / И. А. Колесникова, М. П. ГорчаковаСибирская ; под ред. И. А. Косесниковой. М.: Издательский центр «Академия», 2005. 288 с.
17. Концепция развития географического образования. Банк документов Министерство просвещения Российской Федерации. URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/54daf271f2cc70fc543d88114fa83250> (дата обращения 12.12.2023)
18. Короновский Н.В. Общая геология: учебник / Н. В. Короновский. М.: КДУ, 2006. 528 с.
19. Крамаренко В.В. Мерзлотоведение. ГИГЭ ИГНД ТПУ. 2019. 38 с.

20. Лихачева Э.А., Некрасова Л.А., Чеснокова И.В. Ресурсные города в зоне многолетнемерзлых пород (эколого-геоморфологические проблемы и пути решения) // Региональные геосистемы. 2018. С. 16 – 22.

21. Мельниченко Т.Н. Общее землеведение: криогенные процессы и морфоскульптура: учеб. пособие. Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2019. 225 с.

22. Методические рекомендации по организации проектной деятельности на уроках по предметам социально-гуманитарного цикла. 28 с. URL:https://liczej37saratov-r64.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/30/69/Proektnaya_deyatelnost_na_urokakh_s_otsgum_tip_met_dok.pdf (дата обращения 01.04.2024)

23. Многолетняя мерзлота — условия образования, распространение и влияние на жизнь человека. SMRIVER RU Журнал о туризме и путешествиях. URL: <https://smriver.ru/merzlota.html> (дата обращения 15.03.2024)

24. Многолетняя мерзлота. Большая российская энциклопедия. URL: <https://bigenc.ru/c/mnogoletniaia-merzlota-0ba6ce> (дата обращения 23.02.2024)

25. Многолетняя мерзлота. Горная энциклопедия. URL: https://gufo.me/dict/mining_encyclopedia/%D0%9C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BD%D1%8F%D1%8F%D0%B3%D0%B5%D1%80%D0%B7%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0 (дата обращения 23.02.2024)

26. Нистен-Хаарала Сойли, Гладун Е.Ф., Тулаева С.А., Захарова О.В. Экономика коренных народов в Арктических регионах: традиции и трансформации (на примере России, Финляндии, США) // Экономическая социология. 2022. Т.23. №3. С. 11 – 41

27. Скупов Б. Глобальное изменение климата и деградация вечной мерзлоты. Портал для специалистов архитектурно-строительной отрасли. 2017. URL: <https://ardexpert.ru/article/9099> (дата обращения 16.03.2024)

28. Стюарт А.Х., Брушков А.В., Чэн Г. Геокриология. Характеристики и использование вечной мерзлоты. Москва-Берлин: Директ-Медиа. 2020. 438 с.
29. Сумгин М.И. Вечная мерзлота почвы в пределах С.С.С.Р.: с илл. в тексте и 2 карт / Н.К.З. Дальне-Вост. геофизич. обсерватория. Владивосток: Дальне-Вост. геофизич. обсерватория, 1927. - XV, 372 с.
30. Федеральная рабочая программа основного общего образования. География (для 5 – 9 классов образовательных организаций). Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Институт стратегии развития образования. Москва. 2022. 90 с.
31. Федорцова К.В., Сидоренко П.Л. Сохранение биоразнообразия Арктической зоны // Газовая промышленность. 2017. №1. С. 30 – 33
32. Францкевич А., Рылова А. Прямая связь: проектная деятельность и успех современного школьника. Корпорация Российский учебник. URL: <https://rosuchebnik.ru/material/proektnaya-deyatelnost-i-uspekhn-sovremennogo-shkolnika/> (дата обращения 25.03.2024)
33. Чайко А.В. Морфология и генезис Нагорных террас в условиях криозоны / АН СССР. Сиб. отд-ние, Ин-т геологии и геофизики. Отв. редактор д-р. геогр. наук. О.В. Кашменская. Новосибирск: ИГИГ СО АН СССР. 1988. 83 с.
34. Чербунина М. Пинго, или бугры пучения. Элементы. 2017. URL: https://elementy.ru/kartinka_dnya/393/Pingo_ili_bugry_pucheniya (дата обращения 22.03.2024)
35. Что такое проект. Teamly. URL: <https://teamly.ru/blog/chto-takoe-proekt/> (дата обращения 06.02.2024)