

**Государственное бюджетное образовательное учреждение  
«Корочанская школа – интернат»  
Г. Короча, Белгородская область**

**Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды  
имени Б.В. Всесвятского**

**Номинация «Юный исследователь»**

**Исследовательский проект  
«Исследование вулканов Камчатки и продуктов их извержения, на  
примере вулкана Горелый».**

**Автор:** Агарков Александр, ученик 6 «а» класса  
**Руководитель:** Мамаева Е. А., учитель географии

**Г. Короча, 2025 г.**

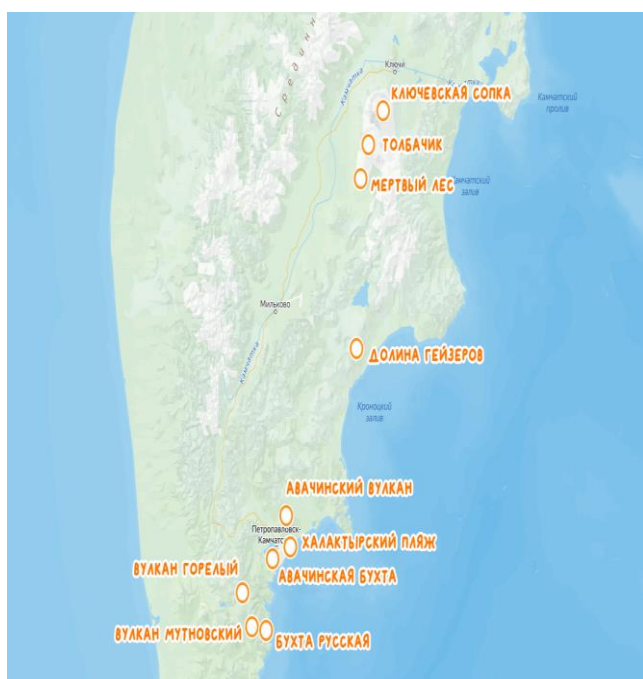
## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ГЛАВА 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВУЛКАНОВ</b>	
1.1. ВУЛКАНЫ, ИХ ТИПЫ.....	5
1.2. ВУЛКАНИЗМ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ.....	8
<b>ГЛАВА 2. ИССЛЕДУЕМЫЙ ВУЛКАН</b>	
2.1. ВУЛКАН ГОРЕЛЫЙ.....	11
2.2. ВОСХОЖДЕНИЕ НА ВУЛКАН ГОРЕЛЫЙ.....	13
2.3. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ИЗВЕРЖЕНИЯ ВУЛКАНА ГОРЕЛЫЙ.....	14
2.4. ВЛИЯНИЕ ВУЛКАНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ .....	16
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>18</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>19</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ</b>	

## ВВЕДЕНИЕ

На самом краю Евразии есть крупный природный район, который по праву носит свое название – «Край Вулканов». Это Дальний Восток. Он находится в зоне взаимодействия двух крупных литосферных плит. Здесь Тихоокеанская плита «подныривает» под Евроазиатскую. С этим процессом связано образование береговых горных хребтов, частые землетрясения и вулканизм.

На полуострове Камчатка насчитывается около 120 вулканов, из которых 22 действующих. Они входят в Камчатско-Курильскую вулканическую дугу, составляющую северную часть Тихоокеанского «огненного кольца». На полуострове часто бывают землетрясения. С вулканизмом связано большое количество горячих источников и гейзеров.



**Рисунок 1. Расположение вулканов на полуострове Камчатка**

Этим летом мне со своей семьёй удалось увидеть своими глазами – это величественное создание природы – вулканы. Путешествие было на вулкан Горелый. Если вулкан можно увидеть и находиться с ним так близко, то почему бы не рассмотреть его более подробно. Тем более, что продукты извержения вулкана находятся так доступно, прямо под ногами.

**Целью работы** является исследование вулкана Горелый, продуктов его извержения, а также воздействие вулканов на окружающую среду.

В соответствии с поставленной целью в работе рассматриваются следующие **задачи**:

- изучить историю появления вулканов на территории полуострова Камчатка, вулкана Горелый;
- рассмотреть типы вулканов, и к какому типу относится бог Горелый.
- изучить продукты вулканических извержений;

- провести аэровизуальный, сравнительный анализ полученных образцов с подножие вулкана Горелый;
- проанализировать воздействие вулканов на окружающую среду.

**Объект исследования:** сопка Горелый.

**Предмет:** продукты вулканической деятельности вулкана Горелый.

**Гипотеза исследования:** вулканы – это уникальные природные объекты, которые оказывают как позитивное, так и отрицательное влияние на жизнедеятельности населения близлежащих территорий.

**Методы исследования:**

- анализ литературы;
- изучение различных источников информации;
- отработка с фотоматериалами и документами;
- работа в сети Интернет;
- визуальный, ничтожный метод.

**Актуальность проекта.**

**Важность понимания природы вулканов.** Во все времена люди пытались понять природу вулканов, чтобы позволяется было предугадать их извержение.

**Опасность, которую представляют вулканы.** Извержения вулканов грозят жизни всего живого: разрушают здания, перекрывают дороги и сельскохозяйственные территории.

**Влияние вулканов на климат.** Учёные считают, что деятельность вулканов считается сдерживающим фактором в глобальном потеплении планеты.

**Возможность применения вулканов в полезных целях.** Например, из вулканической пыли делают медицинского препарата, удобрения, очистители для воды. Вулканы могут служить источниками тепловые энергии.

**Интерес к вулканам как к природному явлению.** Вулканы — неповторимое явление природы, непредсказуемое, разрушающее и созидательное одновременно.

Таким образом, острота проекта связана с важностью изучения этого природного действия, его влияния на окружающую среду и возможностью использования в практических целях.

# ГЛАВА 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВУЛКАНОВ

## 1.1. ВУЛКАНЫ, ИХ ТИПЫ.

Слово «Вулкан» случается от имени древнеримского бога огня Вулкана. Наука, постигающая вулканы — вулканология.

Вулканы— геологические образования на поверхности дольней коры или коры другой планеты, где магма выходит на поверхностный, образуя лаву, вулканические газы, камни (вулканические бомбы) и пирокластические потоки. ВУЛКАНИЧЕСКИЕ ГАЗЫ И ПЕПЕЛ, небольшие брызги магмы, с силой выбрасываемые из жерла вулкана застывают на плоскости земли. Пепел, газы на 95-98% состоят из воды, а также из всевозможных примесей, пыли, хлопьев вулканического пепла. Лава —излившаяся на поверхностный магма, которая поднимается по жерлу из недр Земли. Температура вероятно достигать 750 – 1250<sup>0</sup> С. Скорость течения 300-500 метров в час.

В мире насчитывается вблизи одной тысяч трехсот действующих вулканов, хотя в направление года, как правило, происходит лишь 20 – 30 извержений. Большинство вулканов распложено неподалёку от краёв огромных плит, составляющих в своей совокупности внешние слои Земли.

### Виды извержения.

**1 вид.** Извержение вулкана естественно начинается внезапно, очень быстро. Люди не всегда успевают спастись. Поток лавы, осколки горных пород движутся со ужасной скоростью, всё сметают на своём пути.

**2 вид.** Медленный, когда раскаленная выработка стекает по склонам вулкана, выжигая все на своем пути, но у населения есть минута покинуть опасный район. Таков вулкан Этна, детеншен от времени извергающийся уже в течение 2500 лет.

### Типы вулканов

Вулканы разделяются в зависимости от степени вулканической активности на:

- ✓ действующие,
- ✓ спящие,
- ✓ потухшие
- ✓ спящие.

**Действующим** вулканом принято считать вулкан, извергавшийся в история период времени. Понятие активный достаточно неточное, так как трезубец, имеющий действующие фумаролы, некоторые учёные относят к энергичным, а некоторые к потухшим.

Информацию брали из общедоступного виджетавулканической активности, какой собирает данные из десятка различных источников, среди коих GEBCO батиметрическая карта океанов, NOAA Национальное регулирование океанических и атмосферных исследований, телесеть National Geographic, прославленный производитель геоинформационных систем NAVTEQ и другие (рисунок 2) [5].



**Рисунок 2. Карта действующих вулканов.**

Около 1500 действующих вулканов на Земле. Это значит, что эти вулканы проявляли признаки активности в течение последних 10 000 лет (голоценовый термопериод) или проявляет признаки вулканической активности в настоящее время.

**Спящими** являются недействующие вулканы, на которых возможны извержения, а **потухшими** — на коих они маловероятны. Вместе с тем, среди вулканологов нет единого мнения, как квалифицировать активный вулкан. Некоторые вулканы отличаются яростными и красочными извержениями: выпрессенно в воздух выбрасывается огненная лава и раскаленные облака газов. Из иных вулканов лава вытекает медленно и неспешно, словно кипящий слой сироп и горячая смола.

Период активности вулкана вероятно продолжаться от нескольких месяцев до нескольких миллионов лет. Многие вулканы показывали вулканическую активность несколько десятков тысяч лет назад, но в сегодня время не считаются действующими (рисунок 3).

Окончательно застывшая спумулит называется в геологии базальтом. Именно эта вулканическая порода навсегда закупоривает кальдеру (жерло) вулкана. Это происходит после того, как протуберанец магмы (а за ней газа, нефти и смол) окончательно прекратился.

Толщина базальтового слоя достигает уже 35 километров. Это заявляет, что сейсмический очаг переместился в сторону — ведь зона завышенного давления в магматической массе является мобильной. На ее движение

оказывают большое влияние солнце, Юпитер, магнитные аномалии на полюсах самой Земли, а вдобавок много других, пока недостаточно изученных факторов.

А вот на склонах действующих вулканов предпочтительно распространен обсидиан (вулканическое стекло), порфир и андезит (бренд неких спящих сопок) или сера (последняя – главная «анонс» взрывоопасного состояния горки). Иногда глубоко открывшийся слой базальта представляет особенный живописную картину – десятки тысяч прислоненных друг к другу приятно шестигранных столбиков [3].



**Рисунок 3. Карта потухших вулканов**  
**Признаки потухшего вулкана**

Признаки потухшего вулкана – неимение деятельности за период 10-12 тысяч лет. Эпоха называется «голоценом» или «исторической». Имеет хронологическую связи с окончательно отступившим ледником. Вулканологи, изучая базальт в кратере исследуемой горки, делают в последствие и его радиоуглеродный анализ. Если выясняется, что данному минеральному материалу уже 10 000 лет или больше, то диагноз «пациент скорее мертв, чем жив» говорят в научном сообществе окончательным.

Однако «мертвеца» приблизительно характеризуют и по барранкос-оврагам, которые испещрили склоны горы. Если этими трещинами поражена почитай вся боковая поверхность, то вулкан взорвался давно и, скорее итого, просто завалил при этом сам себя. Но все же визуальный осмотр в выводе может дать осечку. На Камчатке известны вершины, в коих на обломках

первых образовывались затем вторые и третьи (!) кратеры.

## **1.2. ВУЛКАНИЗМ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ.**

Вулканизм на земли России сконцентрирован преимущественно в Курило-Камчатской вулканической дуге — части Тихоокеанского огненного кудряшки. В меньшей степени вулканические образования встречаются на Большом Кавказе, в Прибайкалье и на северо-востоке Сибири. Вулканы в России разделяются на действующие, спящие и потухшие.

Всего, по данным Института вулканологии и сейсмологии Дальневосточного филиала Российской академии наук (ИВС ДВО РАН), в России насчитывается 55 действующих и 217 потухших вулканов.

### **Действующие**

**Полуостров Камчатка**— тут располагается большинство действующих вулканов Курило-Камчатской дуги. Некоторые из них: Ключевская Сопка, Шивелуч, Безымянный, Авачинская Сопка, Карымская Сопка.

**Курильские острова**— на архипелаге насчитывается вблизи 39 действующих вулканов, включая подводные. Среди наиболее энергичных — Алаид, Тятя, пик Сарычева, Эбеко.

### **Камчатка**

Курильские острова и Камчатка образуют более древний срединный вулканический пояс. Курилы — это вулканические острова, кое возникли в результате извержений на дне океана. Там находится три действующих вулкана.

Чаще прощайте для измерения мощности извержения используется показатель вулканической эксплозивности (VEI - Volcanic Explosivity Index), какой отражает количество выброшенного вещества в баллах - от 1 (гавайские извержения) до 8 (супервулканические) [5].

### **Вулкан Безымянный - 2882 м (до извержения 1956 лета — 3075 м)**

Самое мощное извержение в России, зарегистрированное в истории исследований, обладало эксплозивностью 5 баллов (более 1 млрд кубометров выброшенного препарата, аналогично извержению Везувия в 79 году н.э.)- 20 октября 1955 года потом 1000 лет спячки проснулся вулкан Безымянный. 30 марта 1956 года на нем случился крупный взрыв, который расколол вершину вулканического конуса, вызвал разительный селевой поток и поднял пепел на высоту 45 км. Пострадавших не было.

В мае 2022 возраст вулкан выбросил столб пепла высотой 15 км. В апреле 2023 возраст на Безымянном снова случилось извержение, в результате которого пепел поднялся на высоту 12 км.

### **Вулкан Шивелуч - 3283 м**

Считается более активным вулканом Камчатки. Пеплопад, который произошёл на вулкане в апреле 2023 возраст, считают самым большим за последние 60 лет.

### **Вулкан Эбеко - 1156 м**

Находится на острове Парамушир. Это сложный вулкан с необычной структурой, состоит из трёх кратеров. Богат термальными источниками.

18 января 2024 возраст вулкан выбросил поток пепла три километра высотой, который распространился на 5 км на северо-восток.

11 июня 2009 года началось извержение на вулкане Сарычева (необитаемый остров Матуа, Большая Курильская цепь, 1446 м.). Извержение сопровождалось девятью крупными взрывами, пепел выбрасывался на высоту до 16 км, протяжение пепловых шлейфов достигла 1 тыс. км. Активность вулкана тогда запечатлели с Международной космической станции. По этим вулканологов, извержение было самым мощным за весь фазис наблюдения за курильскими вулканами.

27 ноября 2012 года началось поллюция вулкана **Плоский Толбачик** Ключевской группы камчатских вулканов. В ходе извержения сольфатара, на склоне которого образовалась трещина длиной около 5 км, выкидывал около 1,2 тыс. т лавы в секунду, лавовые потоки остановились в 17-20 км от источника. 27 декабря в итоге извержения был уничтожен конус вулкана. В момент извержения над Камчаткой пребывал сильный циклон, поэтому большое облако пепла произойти не успело. Пепел выпал в поселках Козыревск и Майское в 35-40 км от вулкана. Извержению было присвоено личное имя в честь 50-летия Института вулканологии и сейсмологии Дальневосточного филиала РАН (второй случай присвоения имени извержению в истории Камчатки).

Извержения эксплозивностью 3 балла (1 млн куб. выброшенного препарата, высота столба пепла - 3-15 км) с 2000 года наблюдались более 10 раз на камчатских вулканах Безымянный, Шивелуч ( высота чувств - 3307 м.), Кизимен (2376 м.), Карымский (1486 м), Ключевая сопка (4835 м) и Жупановский (2958 м.)

Вулкан Ключевской на Камчатке выкинул огромный столб пепла. Об этом сообщает Камчатская группка реагирования на извержения вулканов (KVERT) Института вулканологии и сейсмологии Дальневосточного филиала РАН в своем Telegram-канале.

15 октября, в 09:10 по местному времени (00:10 мск) случилось извержение Ключевской сопки. Вулкан выбросил столб пепла высотой 7,5 километра над ярусом моря.

По данным ученых, пепловый шлейф протянулся на 80 километров к северо-востоку от Ключевского. Вулкану присвоили морковный код авиационной опасности. «Активность вулкана опасна для местных и интернациональных авиаперевозок», — пояснили специалисты.

В понедельник, 13 октября, вулкан Ключевской выкинул пепел на высоту до 7 километров над уровнем моря. Жителей Камчатки предупреждали о пеплопаде. Россиян призвали закрыть окна и двери, по полномочия не выходить на улицу или надевать респираторы и марлевые повязки [3].

**Спящие**

**Эльбрус и Казбек** — на Кавказе, не извергались в исторический период, но сохраняют потенциал для пробуждения. У них есть признаки вулканической работы в виде фумарольных полей (выходов горячих газов), термальных источников.

**Большая Удина** — на Камчатке, впоследствии долгого периода считалась потухшей, но с 2017 года проявляет показатели пробуждения.

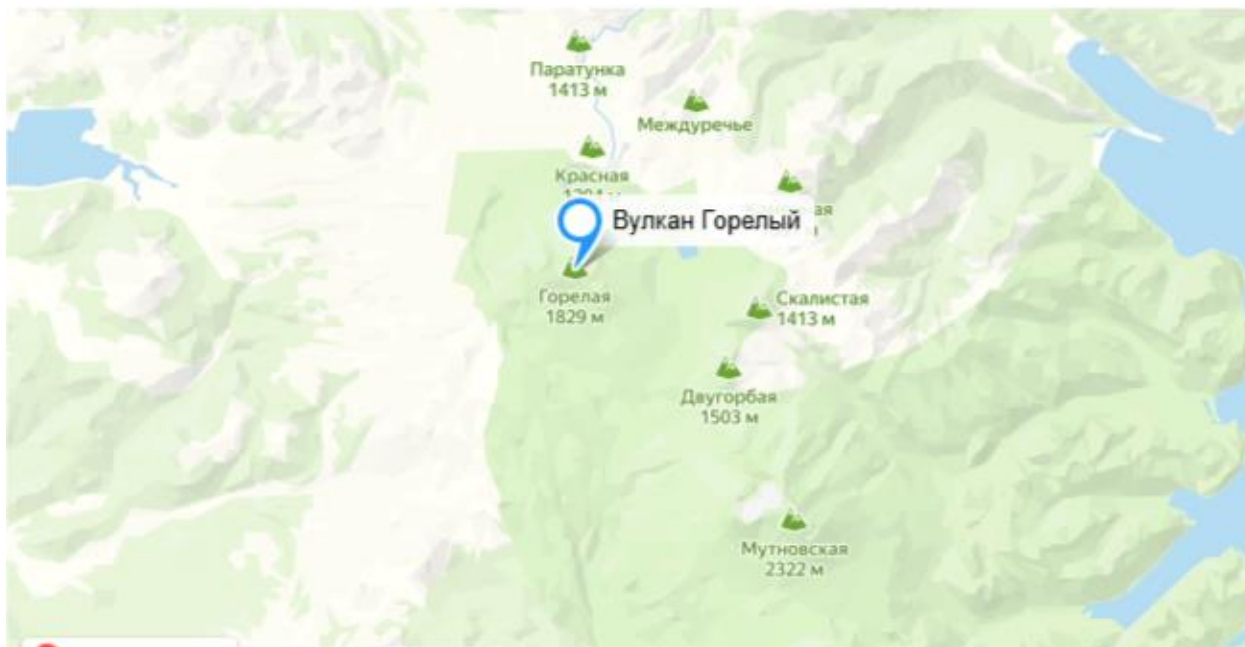
#### **Потухшие**

**Камень и Острый Толбачик**— на Камчатке, не показывали активности на протяжении тысячелетий и утратили свой магматический пепелище.

**Анюйский вулкан**— на Чукотке, потухшая вершина, которая потоками лавы закрыла путь местным рекам, поэтому теперь вокруг Анюйского вулкана нет числа живописных озёр.

**Вулкан Горелый** относится к действующим вулканам [4].

## ГЛАВА 2. ИССЛЕДУЕМЫЙ ВУЛКАН. 2.1. ВУЛКАН ГОРЕЛЫЙ.



**Рисунок 4. Вулкан Горелый.**

Горелый, активный капитал вулкан, занимающий южные просторы Камчатки, является наполовину масштабного Восточно-Камчатского вулканического пояса (рисунок 4). Этот камерун расположен всего в 75 км от Петропавловска-Камчатского и представляет собой сильную гору, сохраняющую свою вулканическую деятельность.

Горелый – это осязательный горный массив с образованием в форме кальдеры, состоящий из 5 стратовулканов, 11 шлаковых конусов и десятков разных кратеров, общей площадью около 150 км<sup>2</sup> и высотой 1829 м. Он образовался образцово 40 тысяч лет назад на месте огромного древнего щитовидного вулкана Пра - Горелый попозже катастрофического взрыва.

Этот природный комплекс возник спустя извержения 40 тыс. лет назад, когда в окружающую среду был выброшен материальный общим объемом 100 км<sup>3</sup>. Высота самой высокой точки составляет 1829,7 м, а компактность застывшего лавового слоя достигает 200 м. Комплекс включает в себе конусы (11 шт.) и кратеры (30 шт.), многие из которых наполнились кислотой, или водой.

В его структуре можно выделить 5 перекрывающих друг друга стратовулканов, размещенных в кальдере размером 10×13 км. Материал, составляющий его однородное тело, представлен дацитами и андезитами.

### **История развития**

Несмотря на условную молодость нашей планеты, вулкан Горелый

может похвастаться захватывающей длинной историей. События катастрофических извержений, которые вписали собственные сценарии в ландшафт планеты на этапе ее формирования, со временем стали менее всего взрывными и более умеренными, а также предсказуемыми.

Ранний момент голоцена характеризуется извержениями с обильными потоками лавы. Около 6 тыс. лет назад его извержения стали более взрывными.

Уже с XV в., Горелый показывал извержения более умеренного характера, с появлением на поверхности лавы и периодическими взрывными проявлениями. Встречались и фреатические взрывы (при данном магма контактирует с большими массами воды или льда, что приводит к мгновенному испарению и тепловому взрыву).

В наши времена он успел продемонстрировать свою силу больше 50 раз. Часть вулканических пород взмывает вверх на 3-километровую высоту.

В 1978–1979 гг. в кальдере этого вулкана из-за регулярной фумарольной активности в кратерах было образовано баклуша.

Последнее извержение отмечено летом в 2010 г., когда уровень озера, образовавшегося в 1979 г., опустился, земля колебалась, фумаролы разогрелись, и произошел основательный выброс газа и паров.

К зиме 2010 г. Горелый перешел в расположение покоя, и данных о его активности больше не было. Сейчас камерун находится в спячке, проявляя непрерывную фумарольную деятельность. В дадаизм последних 150 лет существования Горелый извергался около 50 раз, но самые сильные извержения происходили стабильно раз в 20 лет.

Застывшая лава образовала большие панорамы, простирающиеся вокруг на сотни километров. Есть условия, что раз в 20 лет он снова напоминает о себе. Вся окружающая местность сейчас походит на выжженную пустыню.

Обширные земли тогда были залиты горячей лавой, образуя необъятный вулканический массив из застывшей лавы, вырвавшихся наружу горных пород, вулканического пепла и песка различных оттенков. Извержения были настолько мощными, что вулканический пепел доезжал до вод Тихого океана, засыпая и близлежащие населенные пункты.

Это наиболее большой и живописный кратер вулкана. Именно фотографии на фоне вида Восточного кратера обычно используют в качестве обложки для ситуаций о Горелом. Озеро образовалось на дне кратера чуть больше 50 лет обратно. Интересно, что кратер назван в честь Голубого озера не запросто так: цвет воды в озере говорит о состоянии сопки – во период спокойствия вода имеет голубой оттенок, а по мере приближения извержения она вскипает и покупает другой, более темный оттенок. Каждый турист, раз побывавший на вершине этого вулкана, просто обязан устроить памятное эффектное фото на фоне того самого озера кислотно-голубого оттенка в Восточном кратере [4].

### **Кратер Активный**

Это исключительно активная на сегодня точка вулкана Горелый. Именно в данном кратере хорошо видно постоянную деятельность вулкана в облике пышущих фумарол. Кратер представляет собой большую воронку с внезапными и опасными спусками. Путь к кратеру опасен из-за ядовитых паров газа и ежеминутно разрушающихся стен воронки. Однако понаблюдать за деятельностью вулкана довольно интересно и высоко.

Отдельной особенностью Горелого являются его марсианские виды и ландшафты без единого островка растительности. Окрестности вулкана точнее напоминают собой выжженную безжизненную пустыню. Ландшафты схожи на поверхность Марса своими красно-оранжевыми песками. А еще теплая инде земля под вулканическим пеплом напоминает о непрекращающейся активности вулкана Горелый [4].

## **2.2. ВОСХОЖДЕНИЕ НА ВУЛКАН ГОРЕЛЫЙ.**

Горелый – это наиболее доступный действующий вулкан для местных и туристов. Восхождение на него не настоятельно просит ни особой физической подготовки, ни специальных навыков, ни какого-то трекингового оборудования.

Удобно и расклад вулкана, его инфраструктура: добраться до локации можно без труда с июля по месяц, везде есть дороги (чаще гравийные). Тут можно встретить самое огромное количество туристов в единицу времени: много пожилых, ребят – все поднимаются и спускаются без особых усилий после недолгого инструктажа от гидов.

Своего семейства “фишка” вулкана – мощный “вау” - эффект, когда поднимаешься на самую вершину и воочию видишь открывающуюся оттуда панораму: Восточный гора Голубое озеро и кратер Активный, в котором можно отслеживать непрекращающуюся вулканическую деятельность сопки.

Именно с этих точек больше всего туристы делают памятные эффектные фото. Фото представлены в приложении.

Помимо самых любопытных кратеров, впечатляет и разнообразие ландшафтов: это множество шлаковых конусов, затейливые вулканические озёра разных оттенков, красно-оранжевые и инде черно-синие холмы из вулканического песка. А в дни, когда необычно ветрено, на земле в процессе восхождения можно наблюдать гонку теней: как-нибудь облака, гонимые сильным ветром над вулканом, отбрасывают гигантские тени на ландшафт.

Само восхождение по характеру, скорее, напоминает трекинг по который-нибудь горе, нежели покорение вулкана, поэтому сей недолгий процесс (около 2-3 часов) не производит впечатление почему-то особенного, пока не достигнешь вершины – в этом и есть обаяние путешествия к Горелому.

Гид неспешно ведет группу, полупутно повествуя интересные байки о Камчатке и её вулканах. Горелый – сопровождается марсианскими видами и познавательными историями. По маршруту мы останавливались в самых

живописных местах, ради запечатлеть вулканические пейзажи.

Несмотря на несложный подъём, у всякого, кто осилил восхождение, останется ощущение, что он побывал на огненной земле. Только созерцая виды с вершины Горелого, понимаешь, ради чего это всё было планировано.

Прелесть восхождения – в доступности вулкана, относительной легкости роста и шикарных панорамах, которые открываются туристам с самой высокой точки. Восхождение на сальз Горелый – это, пожалуй, лучшее решение для тех, кто посещает Камчатку впервые [4].

### **2.3. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ИЗВЕРЖЕНИЯ ВУЛКАНА ГОРЕЛЫЙ.**

Большинство вулканов параллельно с лавой выбрасывают огромное количество твердых продуктов.

Твердые продукты предполагают собой обломки самой различной величины - от долей миллиметра до нескольких метров в диаметре.

Твердые продукты вулканизма подразделяются по величине осколков на следующие типы:

- вулканический пепел, пыль;
- вулканический пески;
- вулканические камешки (лапилли);
- вулканические бомбы;
- вулканические глыбы.

Все эти продукты извержения возникают за счет раздробления при взрывах застывшей лавы прежних извержений, а вдобавок осадочных и магматических пород, слагающих жерло вулкана. Чем огромнее взрывная волна, тем больше количество твердых продуктов извержения.

Изучив информаторы информации и привезённые со склонов вулкана продукты извержения, у нас в руках для постижения оказались вулканический туф и вулканический песок.

**Вулканический туф** - это горная осадочная породы, которая образовалась преимущественно из вулканического пепла, который оказался на плоскости после извержения вулкана. Соответственно, эту породу добывают на прилегающих к вулканам землях [1,6].

Для изучения взяли 4 образца с подножия вулкана Горелый.

1 стереотип – ярко выраженный вулканический туф. Полнокристаллическая порода с мелкими пустотами. 2,3 –более небольшие фракции коричневого оттенка с включениями. 4 образец – ярко воплощенного коричневого цвета, более лёгкий с пустотами, с ярко воплощенными вкраплениями черного цвета – угля. Все образцы достаточно крепкие, не ровной формы, не одинакового размера.

По классификации вулканогенно-обломочных пород по объемам частиц 1 образец – это вулканическая брекчия (более 30 мм.).

2, 3, 4 образец по систематизации относится к полнокристаллическому

грубообломочному туфу (1-30 мм). Ярко выражена формы.

Для изучения использовали визуальный метод, метод сравнения, метод исследования классификации горных пород магматического происхождения.

По классификации ультраосновных магматических пород во 2 примере можно предположить, что присутствуют включения оливинита. Это магматическая плутоническая горная осадочная порода на более чем 90% состоит из оливина с примесью магнетита. Цвет у данной породы оливковый, темно-серый, иногда желтый, тускло-зеленый или коричневый.

Включения также перидотита. Это общее наименование семейства ультраосновных плутонических горных пород нормально-щелочного ряда, в составе коих преобладают оливин и пироксен. Они слагают большую часть верхней мантии Земли. Цвет у перидотитов варьируется от туманно-серого до черного. При выветривании они окрашиваются в бурый (образец 3) [1].

В 3 примере эта порода присутствует в большей степени.

Включения во 2 и 3 образцах андезита – излившийся аналог диоритов буровато-зеленого, серого или двусмысленно-серого цвета с порфировой структурой и мутноватым блеском.

В природе позволительно встретить: чёрный, коричневый, бурый, красный, кремовый, апельсиновый, жёлтый, фиолетовый, синевато-белый, белёсо-зелёный и другая сторона цвет данного камня. Многие экземпляры имеют неоднородную окраску, отслеживаются вкрапления в базовую палитру иных цветов.

Во всех 4 примерах присутствуют бело-серые с тусклым блеском мелко зернистые подключения. Предположительно – это кварцевый песок [6].

Фото экземпляров представлено в приложении.

## **2 продукты извержения – вулканический песок.**

**Он имеет более мелкую фракцию, сыпучую конструкцию.** Содержит зерна от 1-5 мм до горошины; состоит он также из мелких перетертых частиц раздробленной лавы, осколков пород; при осаждении обычно бывает перемешан с пеплом.

Вулканический песчинки рассмотрели под микроскопом, выявили мельчайшие частицы содержания. Есть подключения от 2 до 4 мм.

Под микроскопом образец оказался не совсем плотный по структуре. Увеличение продемонстрировало полости (свободные пространства), которые также присутствовали в вулканическом туфу (пример 1).

В песке присутствуют чёрные вкрапления – сгоревший уголь, налет, мельчайшие частицы обломочных пород.

Цвет, смешанный с подключениями цвета присутствующих пород.

Можно сделать вывод, что строительный песок яснозернистый вулканический агломерат или туффиновый песок.

Песок имеет родственный состав, что и вулканический туф, только с более разнообразными частицами.

Точный составы вулканического песка варьируется в зависимости от

местоположения и геологической ситуации местности. В нём могут присутствовать некоторые распространённые минералы:

Базальт — вулканическая породы тёмного цвета, богатая железом, магнием и кальцием.

Оливин — зелёный минерал, богат магнием и железом, легко выветривается и образует небольшие зёрна.

Магнетит — чёрный минерал с сильными магнитными свойствами, возникает в результате окисления минералов железа в вулканических породах [6].

По исход исследования можно сказать, что во всех образцах присутствуют магматические породы разного рода. Самая распространенная – базальт, оливин, магнезит.

Во всех примерах присутствует еле уловимый запах горения, водных примесей.

#### **2.4. ВЛИЯНИЕ ВУЛКАНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ.**

Влияние вулканической работы на окружающую среду различно: как отрицательно, так и положительно.

**На климат Земли** оказывает большое влияние примерно 20 супервулканов. Так называют самые большие и опасные вулканы планеты, кое пережили извержения с индексом вулканической эксплозивности восемь, то есть наиболее высоким его значением.

Однако на Камчатке нет супервулканов, которые имеют все шансы повлиять на климат планеты. Поэтому их извержения пройдут что же касается безопасно для Земли.

В отличие от частых землетрясений, извержения вулканов на Камчатке и Курильских островах не приводят к огромному материальному ущербу и не вызывают проблем у авиации из-за удаленности от ключевых коридоров, однако могут вызывать перебои в работе наземного автотранспорта.

Так, 28 октября 2010 года было прервано транспортное сообщение с местным центром Усть-Камчатск из-за почти одновременных крупных извержений на вулканах Шивелуч и Ключевая холм, выбросивших пепел на высоту до 10 км [2].

Продукты вулканической деятельности, рассмотренные в работе, применяются в различных сферах хозяйственной деятельности человека.

**Вулканический песчиник** представляет собой ценный компонент для различных строительных и ландшафтных использований, обусловленных его уникальными физико-химическими свойствами.

Вулканический строительный песок используют в следующих областях:

- **в растениеводстве.** Песок способствует аэрации основы, предотвращая загнивание корней и защищая их от экстремальных температурных шатаний. Также он помогает дольше сохранять влагу в почве, подстегивает рост

бактерий и ускоряет процесс прорастания семян. Кроме того, эруптивный песок способствует развитию благоприятной микрофлоры, стимулируя энергичность почвенных бактерий, необходимых для разложения органических веществ и возрастания плодородия.

- **в строительстве.** Песок используют в качестве добавки в бетонные смеси, для улучшить характеристики готового продукта, повысив его прочность и зимостойчивость.

- **в ландшафтном дизайне.** Песок применяют для создания декоративных деталей.

- **в аквариумистике.** Песок используют в качестве субстрата.

- **в декоративно-прикладном искусстве.** Песок предпочитают за необычный цвет и текстуру.

**Вулканический туф** широко используется в строительных и архитектурных целях. Он владеет тепло- и звукоизоляционными качествами, прочностью, долговечностью. Простота его добычи и лёгкость в обработке разрешили ещё древним народам использовать его в качестве строительного материала.

Вулканический туф примут на вооружение в разных сферах, например:

- **в строительстве.** В качестве стенового и облицовочного материала, наполнителя лёгких бетонов, для приобретения архитектурных деталей сложного профиля.

- **в ландшафтном дизайне.** Декоративный туф пускают в ход для оформления отдельных объектов на приусадебных участках, в том числе украшающих водоёмов.

- **для отделки интерьеров и экстерьеров зданий.** Им отделывают порталы каминов, винные погреба, плоскости стен полностью или частично.

- **в художественном промысле.** Цельные камни применяют скульпторы, художники, декораторы для создания художественных изделий, статуй, предметов для декорирования интерьеров, экстерьеров зданий и оформления ландшафта [7].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведенной работы было открыто много новой и полезной информации. Были изучены примеры продуктов вулканической деятельности, полученные с вулкана Горелый.

Наша страна многогранна от Калининграда до Камчатки. Удивительна и природа России, ее геологическая старина и современное хронологическое развитие, которую формируют уникальные существа – вулканы.

На территории России их примерно 120, спящие, действующие, потухшие. Каждый достоин изложения. Но этим летом воочию предстал вулкан Горелый. Он не экий конечно величественный как Ключевская или Авачинская Сопка, но менее не опасен для восхождения и исследования.

Рассмотрели 2 продукта извержения: вулканический туф и песчинки. Выяснили, что они сходны по составу, наличию других включений.

Самые распространённые находящиеся там породы – базальт, магнезит, оливин, уголь, кварцевый песчинки.

Продукт извержения кажется с виду обычный вулканический песчинки, но под микроскопом обнаруживается, что в нём есть пустые поры, что и повторяет состав вулканического туфа. Поры в вулканическом туфе говорят о пористости породы, то есть о доле объёма камня, занимающегося пустотами и поровыми каналами.

Поры в вулканических породах различной формы и размера в зависимости от скорости охлаждения лавы, нрава кристаллизации и условий образования.

Некоторые значения пористости и её могущества на свойства вулканического туфа:

- водоудерживающая способность. Чем больше пор, тем проще камень «впитывает» воду, и тем быстрее она может двигаться через породу. Об этом свидетельствует «водный» запах исследуемых примеров.

Анализ пористости помогает понять, какие слои и какие участки запасов воды и газов являются критическими, что влияет на вероятность скорейшего или нет извержения.

Туф может быть от глыбовых пород до мелких фракций. Все различны по форме, весу, цвету, но их объединяют составляющие вещества.

Продукты вулканической деятельности могут быть еще пепел, пемза – застывшая лава при воздействии вулканических газов.

Песок и туф используется в строительстве, косметологии, ландшафтном дизайне, отделке интерьера, художественном промысле, в хозяйственной деятельности человека.

Можно предположить, что также почвенный покров в районе действия вулканической деятельности не менее богат и уникален на наличие различных минералов и полезных веществ.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Электронный петрографический справочник определитель магматических, метаморфических, осадочных горных пород. Санкт – Петербург, 2015 г
2. [Электронный ресурс]. – URL: <https://old.bigenc.ru/agriculture/text/2335564> большая российская энциклопедия.
3. [Электронный ресурс]. – URL: <https://bolshayastrana.com/dostoprimechatelnosti/kamchatka/vulkan-gorelyj-433>.
4. [Электронный ресурс]. – URL: <https://bigenc.ru/c/vulkany-8b4ad6?ysclid=mgwoisyr2f742120079>.
5. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=707673>.
6. [Электронный ресурс]. – URL: <https://mineral-planet.bsuedu.ru/> Горно-геологическая энциклопедия НИУ БелГУ.
7. [Электронный ресурс]. – URL: [https://ya.ru/neurum/c/drugoe/q/kak\\_ispolzuyutsya\\_vulkanicheskie\\_resursy\\_v\\_18d35224](https://ya.ru/neurum/c/drugoe/q/kak_ispolzuyutsya_vulkanicheskie_resursy_v_18d35224)

## ПРИЛОЖЕНИЕ



Фото 1. Вулкан Горелый



Фото 2.  
Склоны  
Вулкана  
Горелый



Фото 3. Подножия  
Вулкана Горелый



Фото 4. Вид на вулкан Горелый с экскурсионной тропы

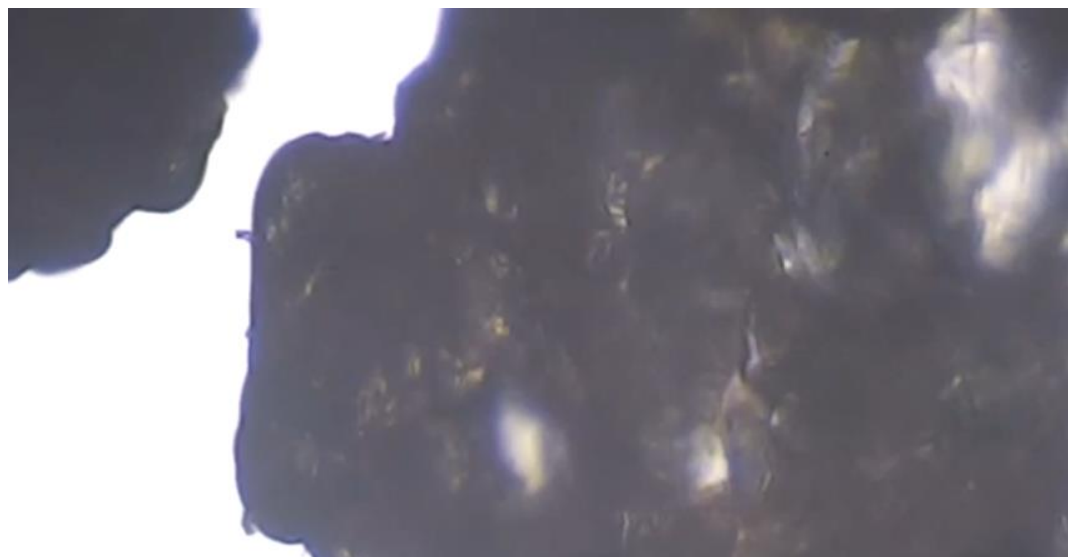


Фото 5. Вулканический песок под микроскопом.



Фото 6. Изучение вулканического песка под микроскопом



Фото 7. Замер  
вулканического туфа



Фото 8. Замер исследуемых  
образцов

Фото 9, 10. Изучение образцов с помощью лупы



