

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник»



АТЛАС ДОЛИНЫ РЕКИ ГЕЙЗЕРНОЙ в Кроноцком заповеднике

А.В. Завадская, В.М. Яблоков,
Д.М. Паничева, А.В. Леонов,
А.В. Кирюхин, М.С. Овчаренко,
И.Н. Семенов, М.В. Прозорова,
А.П. Никоноров, А.Н. Матвеев

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник»

АТЛАС

ДОЛИНЫ РЕКИ ГЕЙЗЕРНОЙ

в Кроноцком заповеднике

Редактор:
А.В. Завадская

Картография:
В.М. Яблоков

Коллектив авторов:
А.В. Завадская, В.М. Яблоков, Д.М. Паничева,
А.В. Леонов, А.В. Кирюхин, М.С. Овчаренко,
И.Н. Семенов, М.В. Прозорова, А.П. Никоноров,
А.Н. Матвеев

Елизово, 2014

Публикация осуществлена при финансовой поддержке Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество», проект «Долина гейзеров: сохранить и показать»

Редактор:

А.В. Завадская

Картография:

В.М. Яблоков

Авторский коллектив:

А.В. Завадская, В.М. Яблоков, Д.М. Паничева, А.В. Леонов,
А.В. Кирюхин, М.С. Овчаренко, И.Н. Семенов, М.В. Прозорова, А.П. Никоноров,
А.Н. Матвеев

Дизайн:

Н.В. Скидан

Рецензенты:

заведующий научно-исследовательской лабораторией комплексного картографирования географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, д-р геогр. наук, проф. *В.С. Тикунов*;
проф. кафедры рационального природопользования географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, д-р биол. наук *Е.И. Голубева*

Атлас долины реки Гейзерной в Кроноцком заповеднике / отв. ред. А.В. Завадская; картография В.М. Яблоков; авт. коллектив: А.В. Завадская, В.М. Яблоков, Д.М. Паничева, А.В. Леонов, А.В. Кирюхин, М.С. Овчаренко, И.Н. Семенов, М.В. Прозорова, А.П. Никоноров, А.Н. Матвеев. – Елизово, 2014. – 80 с.

ISBN 978-5-98708-029-0

**УДК 912.43
ББК 26.8**

Авторы текстов:

А.В. Завадская (страницы 9, 12–17, 21, 23–27, 32, 34, 40, 42–43, 48–49, 52, 55–57, 60–61, 66–69, 73), Д.М. Паничева (страницы 9, 13, 24, 36–37, 49, 60–61, 62, 73), А.В. Леонов (страницы 44 – 45, 46), А.В. Кирюхин (страницы 26–27, 40–41), М.С. Овчаренко (страницы 30, 32–33), И.Н. Семенов (страница 29), А.П. Никоноров (страница 14)

Авторы фотографий:

Ю.Г. Калинин (страницы 8, 27), М.Я. Жилин (страницы 14,15), М. Зинкова (страница 17), Х. Санчес (страница 17), А. Тилле (страница 17), Д.А. Ховарт (страница 17), И.П. Шпиленок (страницы 17, 21, 25, 27, 33, 36, 37, 43, 49, 54, 56, 57, 62, 63, 68, 72), Т.И. Шпиленок (страница 27), А.Г. Перевозов (страница 21), С. Апполонов (страница 33), А.В. Завадская (страницы 33, 49, 57, 60, 69), В.В. Якубов (страница 33), М.В. Прозорова (страницы 33, 46), А.В. Леонов (страница 47), В.М. Яблоков (страницы 49, 60, 68), Йохен Дишке (страница 49), Е.С. Власов и В.М. Яковчук (страница 56), А.Н. Матвеев (страница 57), А.В. Перельгин – (страница 60), Д.В. Добрынин (страница 60), А.А. Черникова (страница 61), В.О. Баташов (страница 61), К.В. Голубев (страница 61), Н.С. Зиновьев (страница 62), В.Н. Лазарев (страница 62), И.Ю. Свирид (страница 63), И. М. Мунирова (страница 66), В.А. Николаенко (страница 67)

На обложке фото И.П. Шпиленка

© А.В. Завадская, В. М. Яблоков,
Д.М. Паничева, А. В. Леонов,
А.В. Кирюхин, М.С. Овчаренко,
И.Н. Семенов, М. В. Прозорова,
А.П. Никоноров, А.Н. Матвеев, 2014

Атлас издан в честь 80-летия
Кроноцкого государственного природного
биосферного заповедника
и посвящен всем тем, кто внес вклад в изучение
и сохранение удивительной экосистемы
долины реки Гейзерной

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ДОЛИНА РЕКИ ГЕЙЗЕРНОЙ..... | 7 |
| УНИКАЛЬНАЯ | |
| Объект Кроноцкого заповедника..... | 12 |
| Объект Всемирного наследия ЮНЕСКО и чудо России | 16 |
| Крупный гейзерный район..... | 17 |
| МНОГОЛИКАЯ | |
| Крупным планом..... | 20 |
| Гидрография и рельеф..... | 24 |
| Геологическое строение | 26 |
| Почвы..... | 28 |
| Флора и растительность | 30 |
| Ландшафты..... | 34 |
| Времена года..... | 36 |
| ПАРЯЩАЯ | |
| Гидротермальная система..... | 40 |
| Термальные поля..... | 42 |
| Гейзеры и источники | 44 |
| Воздействие термального фактора на экосистему | 48 |
| МЕНЯЮЩАЯСЯ | |
| Всегда в движении | 52 |
| Природная катастрофа 2007 года..... | 54 |
| Природная катастрофа 2014 года..... | 56 |
| МАНЯЩАЯ | |
| Научные исследования | 60 |
| Туризм и волонтерство..... | 61 |
| Экскурсионный маршрут..... | 62 |
| ХРУПКАЯ | |
| Последствия Всесоюзного маршрута | 66 |
| Современное рекреационное природопользование | 68 |
| ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ | 71 |
| УКАЗАТЕЛИ КАРТ И ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ | |
| Библиография..... | 76 |
| Указатель карт и схем..... | 78 |

На Земле нет рая. Разве что кусочки его,
разбросанные по свету

Ж. Ренар

ДОЛИНА РЕКИ ГЕЙЗЕРНОЙ



Долина реки Гейзерной – уникальное, очарывающее и манящее место, окутанное ореолом тайн. Мир узнал об этом удивительном природном комплексе лишь в 1941 году, в то время, когда век Великих географических открытий давно закончился.

Долина гейзеров видела многое – своих первооткрывателей, ученых разных рангов и специализаций, экскурсантов, говорящих на всех языках мира. Она хранит отпечатки неконтролируемого туризма 60–70-х годов прошлого века, последствия тайфуна Эльза в 1981 году, схода оползней и селевых потоков в 2007 и 2014 годах. Естественная динамичность в сочетании с удивительной хрупкостью делают данный объект еще более привлекательным для исследователей и туристов со всего мира.

Сегодня этот удивительный природный комплекс находится под охраной заповедного режима Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника, включенного в Список объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО.

Работая над созданием данного *Атласа*, авторы ставили своей целью не только составление ком-

плексного описания природных условий и иллюстрированной картографической характеристики долины реки Гейзерной, но, главным образом, хотели вызвать интерес и уважение к этому уникальному и сложному природному объекту, а также еще раз напомнить читателю о необходимости бережного отношения к могущественной и в то же время хрупкой камчатской природе.

Основная часть карт в *Атласе* представлена обзорными изображениями Кроноцкого заповедника в масштабе 1 : 1 000 000 и подробными картами: масштаба 1 : 30 000 – на территорию долины реки Гейзерной и ее нижней части с наибольшей концентрацией термопроявлений, которая получила всемирную известность как Долина гейзеров; и масштаба 1 : 2 000 – на участок Долины гейзеров, по которому проходит экскурсионный маршрут.

Там, где не указано иное, карты имеют проекцию UTM (система координат WGS-84). В связи с высокой динамичностью природного комплекса в каждом отдельном случае под картографическим произведением указана дата, на которую оно является актуальным.

Приятного путешествия по удивительному миру заповедной долины реки Гейзерной!

Даже в прекраснейших своих грезах
человек не может вообразить ничего
прекраснее природы

А. Ламартин

УНИКАЛЬНАЯ

Объект Кроноцкого заповедника

Заповедники России с 1916 года (год учреждения первого российского заповедника – Баргузинского) сохраняют в своих границах типичные и уникальные природные комплексы, редкие и исчезающие виды животных и растений нашей страны. В настоящее время (по состоянию на 01.01.2014) система государственных природных заповедников насчитывает 102 объекта и занимает площадь более 340 тыс. км², что сопоставимо с территорией целой страны, например, Финляндии.

Заповедники представляют практически все типы ландшафтов, не нарушенных деятельностью человека. Благодаря им спасены от угрозы исчезновения зубр, соболь, бобр, снежный барс, дальневосточный леопард и сотни других видов животных.

Сегодня эти территории являются не только важнейшими резерватами для сохранения биоразнообразия и проведения научных исследований, но и играют большую роль в экологическом образовании и воспитании населения.

ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ КАМЧАТСКОГО КРАЯ

ЗАПОВЕДНИКИ РОССИИ



По состоянию на 01.01.2014. Проекция карты – равнопромежуточная коническая

| | | | | | |
|--|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| 1 Пасвик | 18 Воронежский | 34 Присурский | 51 Висимский | 69 Тунгусский | 87 Бастак |
| 2 Костомукшский | 19 Кавказский | 35 Богдинско-Баскунчакский | 52 Ильменский им. В. И. Ленина | 70 Таймырский | 88 Лазовский им. Л. Г. Капрана |
| 3 Полистовский | 20 Окский | 36 Дагестанский | 53 Малая Сосва | 71 Байкальский | 89 Буренский |
| 4 Рдейский | 21 Тебердинский | 37 Большая Кюкшага | 54 Юганский | 72 Байкало-Ленский | 90 Большехехцирский |
| 5 Лапландский | 22 Хоперский | 38 Астраханский | 55 Тьдандский | 73 Баргузинский | 91 Болонский |
| 6 Центрально-Лесной | 23 Воронинский | 39 Волжско-Камский | 56 Тигирекский | 74 Сохондинский | 92 Сихотэ-Алинский |
| 7 Нижне-Свирский | 24 Ростовский | 40 Нургуш | 57 Верхне-Тазовский | 75 Джергинский | 93 Комсомольский |
| 8 Кивач | 25 Пинежский | 41 Жигулевский им. И. И. Спрыгина | 58 Катунский | 76 Даурский | 94 Джугджурский |
| 9 Брянский лес | 26 Кабардино-Балкарский высокогорный | 42 Ненецкий | 59 Кузнецкий Алатау | 77 Витимский | 95 Ботчинский |
| 10 Кандалакшский | 27 Мордовский им. П. Г. Смидовича | 43 Шульган-Таш | 60 Алтайский | 78 Олекминский | 96 Поронайский |
| 11 Калужские заводи | 28 Кологривский лес | 44 Оренбургский | 61 Хакасский | 79 Усть-Ленский | 97 Курильский |
| 12 Центрально-Черноземный им. проф. В. В. Алексина | 29 Северо-Осетинский | 45 Башкирский | 62 Центральносибирский | 80 Зейский | 98 Магаданский |
| 13 Белогорье | 30 Керженский | 46 Южно-Уральский | 63 Убсунурская котловина | 81 Норский | 99 Кроноцкий |
| 14 Утриш | 31 Эрзи | 47 Басеги | 64 Саяно-Шушенский | 82 Хинганский | 100 Остров Врангеля |
| 15 Приокско-Террасный | 32 Черные земли | 48 Печоро-Ильчский | 65 Столбы | 83 Дальневосточный морской | 101 Корякский |
| 16 Дарвинский | 33 Приволжская лесостепь | 49 Вишерский | 66 Большой Арктический | 84 Кедровая падь | 102 Командорский |
| 17 Галчяя гора | | 50 Денежин Камень | 67 Путоранский | 85 Уссурийский | |
| | | | 68 Азас | 86 Ханкайский | |



По состоянию на 01.01.2012. Проекция карты – равнопромежуточная коническая

УНИКАЛЬНЫЕ ОБЪЕКТЫ КРОНОЦКОГО ЗАПОВЕДНИКА



Список объектов приведен в соответствии с Приложением № 4 к Положению о федеральном государственном учреждении «Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник» (утверждено МПР РФ 16.05.2001, редакция от 26.03.2009)

Одним из старейших и самых крупных заповедников России является Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник, основанный 1 ноября 1934 года на месте угодий, охраняемых государством и традициями местного населения с конца XIX века.

Значимость заповедника признана на международном уровне – с 5 февраля 1985 года он входит во Всемирную сеть биосферных резерватов (программа ЮНЕСКО «Человек и биосфера»), являясь одним из 39 таких объектов в России.

На территории заповедника, наряду с типичными для Восточной Камчатки природными комплексами, расположен целый ряд объектов, которые не имеют аналогов в пределах Камчатки, России, а порой и в мире и являются уникальными: Долина Смерти, кальдера вулкана Узон, роща пихты изящной, озеро Кроноцкое, Семячический лиман, Щапинские ельники, ледники Кроноцкого полуострова и др. Жемчужиной этого списка является долина реки Гейзерной.

Именно с Камчатки начинается на Дальнем Востоке России история заповедания земель. Еще в конце XIX века, в 1882 году по просьбе жителей полуострова для охраны соболя, снежного барана, северного оленя и речной выдры было официально учреждено заповедание Кроноцких и Асачинских угодий. С тех пор количество охраняемых территорий на полуострове постепенно увеличивалось. Активная работа по созданию региональных особо охраняемых природных территорий (ООПТ) велась в период с 1970 по 1995 годы.

Сегодня (по состоянию на 01.01.2014) сеть ООПТ Камчатского края включает 119 объектов: 3 заповедника; 4 природных парка регионального значения и 1 – местно-го; 1 федеральный, 15 региональных и 1 местный заказник; 94 памятника природы регионального значения. Всеми ООПТ региона занято более 5,2 млн. га (а с учетом охраняемой морской акватории – более 9 млн. га) или 11,25 % территории края.

Охраняемые территории Камчатского края играют важнейшую роль в сохранении ключевых природных экосистем, в восстановлении популяций хозяйственно-ценных, редких и исчезающих видов животных и растений Камчатки.

Одним из ключевых ядер экологического каркаса региона, имеющих исключительное значение для сохранения ландшафтного и биологического разнообразия, является Кроноцкий заповедник.

Созданный для охраны популяции и местообитаний «мягкого золота» – камчатского соболя (*Martes zibellina camtschadalis*), сегодня заповедник играет ключевую роль в сохранении последней на Камчатке целостной группировки дикого северного оленя (*Rangifer tarandus phylarchus*), а также популяции камчатского снежного барана (*Ovens nivicola nivicola*). На территории заповедника сохранилось единственное на полуострове репродуктивное лежбище сивуча (*Eumetopias jubatus*).

Составляя около 2 % территории Камчатского края, заповедник обеспечивает сохранность обширных пространств, занятых вулканическими ландшафтами (на его территории расположено 26 вулканов, в том числе 9 действующих), редких для Камчатского полуострова участков хвойной тайги и уникальных в мировом масштабе геотермальных экосистем и участков, одним из которых является долина реки Гейзерной.



Мы видели глубоко под собой долину, где в ряде мест взлетали фонтаны кипятка и клубы пара. Назвали ее Гейзерной... Обошли весь активный участок долины, описали все найденные гейзеры... Самый большой гейзер – Великан. Гейзер, бьющий из щели – Щель. Гейзер, у которого во время извержений вода бьет из трех отверстий – Тройной. Найденный нами весной – Первенец. Работали все светлое время суток, потрясенные красотой и величием необыкновенной долины
Из воспоминаний Т.И. Устиновой

Одно из самых выдающихся географических открытий XX века сотрудники Кроноцкого заповедника – геоморфолог Татьяна Ивановна Устинова (1913–2009) и наблюдатель Анисифор Павлович Крупенин (1914–1990) – сделали через 6,5 лет после учреждения заповедника, в 1941 году.

Знакомство Татьяны Ивановны с природой Кроноцкого заповедника началось в 1940 году. Тогда она и ее муж, зоолог Юрий Викторович Аверин, совершив поход на лошадях, нашли удобный проход от побережья на седловину между вулканами Крашенинникова и Кихпиныч, посетили кальдеру Узона и Кроноцкое озеро. Ознакомились они и с истоками реки, вытекающей из озера Центрального. По ряду причин давно возникали сомнения, что это и есть истоки реки Тихой, как полагал В.Л. Комаров и, вслед за ним, Б.И. Пийп.

Гейзер и новые горячие ключи на территории Кроноцкого заповедника

Гейзерами называются горячие источники особого типа, периодически вскипающие и выбрасывающие высоко в воздух струю горячей воды и пара. Некоторые из них отличаются правильной периодичностью действия, другие действуют нерегулярно. Гейзеры представляют сравнительно редкое явление. Наиболее известны гейзеры Йеллоустоунского парка в США. Кроме Северной Америки они имеются в Исландии, в Новой Зеландии, в Японии.

На Камчатке – единственной в СССР области действующих вулканов – гейзеры не были известны. На Паужетских ключах (бассейн реки Озерной на юго-западном побережье Камчатки) есть один источник типа гейзера, но он настолько незначителен (вода выбрасывается на высоту до 80 сантиметров), что может практически не приниматься в расчет. Большие гейзеры были некогда на Больших Банных ключах (в районе с. Начики, Мильковского района), но в настоящее время они не действуют.

Находка действующего гейзера

на территории Кроноцкого заповедника интересна и нова для Камчатки и для Союза в целом.

14 апреля с.г. нам при дожде быть в долине реки Шумной (Ольховой) вытекающей из кальдеры сопки Уз и В. Среднем и верхнем течении долина этой реки очень глубока, склоны ее не выше 500 метров. Она разрезает долины сопки Кихпиныча и Узона.

Примерно в 30 километрах от устья Шумной нами обнаружено много выходов горячих ключей. Выходы эти расположены на две длины у реки и по склонам ее на различной высоте. Здесь же выходят многочисленные фумаролы.

В этом районе Шумная принимает слева приток – теплую речку, текущую из-под Кихпиныча. Выше по долине этой теплой речки виднелись клубы пара. Обследовать ее у нас нехватало времени.

В нескольких метрах ниже устья теплой речки на левом берегу Шумной, на небольшой площадке, лишенной снега, расположены несколько горячих ключей, в числе которых и находится гейзер.

Грифон гейзера – место выхода горячей воды и пара – размером 1,5 X 0,75 метра и глубиной около 1,5 метра. Он окружен крупными каменными глыбами. При взрыве из гейзера с шумом бьет струя воды метров на 10 в высоту. Столб пара поднимается вверх не менее, чем на 50 метров. Канал, по которому выходит наружу вода, наклонен к реке под углом 45–50 градусов, вода бьет в этом направлении. Под землей в это время слышен глухой гул. Активная деятельность продолжается 5–7 минут.

После очередного взрыва вода в грифоне остается лишь на дне, он слегка парит, внутри него слышится шум, как будто работает мотор. Через 4 минуты после взрыва грифон начинает наполняться водой. Вода все время беспокойна, бурлит и выбрасывается вверх на высоту до 1 метра.

Вода, постепенно наполняя грифон, начинает переливаться через край, образуя горячий ручей, стекающий в Шумную. Вода бурлит все сильнее, выделяется все больше пара, и опять наступает взрыв. Время от извержения до извержения – 44–46 минут. По-видимому, гейзер отлачивается правильным режимом.

Всего нам удалось наблюдать 4 взрыва подряд.

Наблагоприятная погода 14 апреля и в последующие дни не дала нам возможности должным образом обследовать эту группу ключей и теплую речку. Возможно, что выше по ней есть еще гейзеры. Необходимо также выяснить, какие источники дают начало теплой реке. Очевидно, они должны быть весьма значительного дебита и высокой температуры.

Трудная доступность этого района делает изучение его легкой задачей. Заповедник предлагает послать для обследования верховьев реки Шумной несколько человек.

Т. Устинова,
научный сотрудник заповедника.
А. Крупенин,
старший наблюдатель.
Броноки.

Первая публикация о камчатских гейзерах, 1941 год

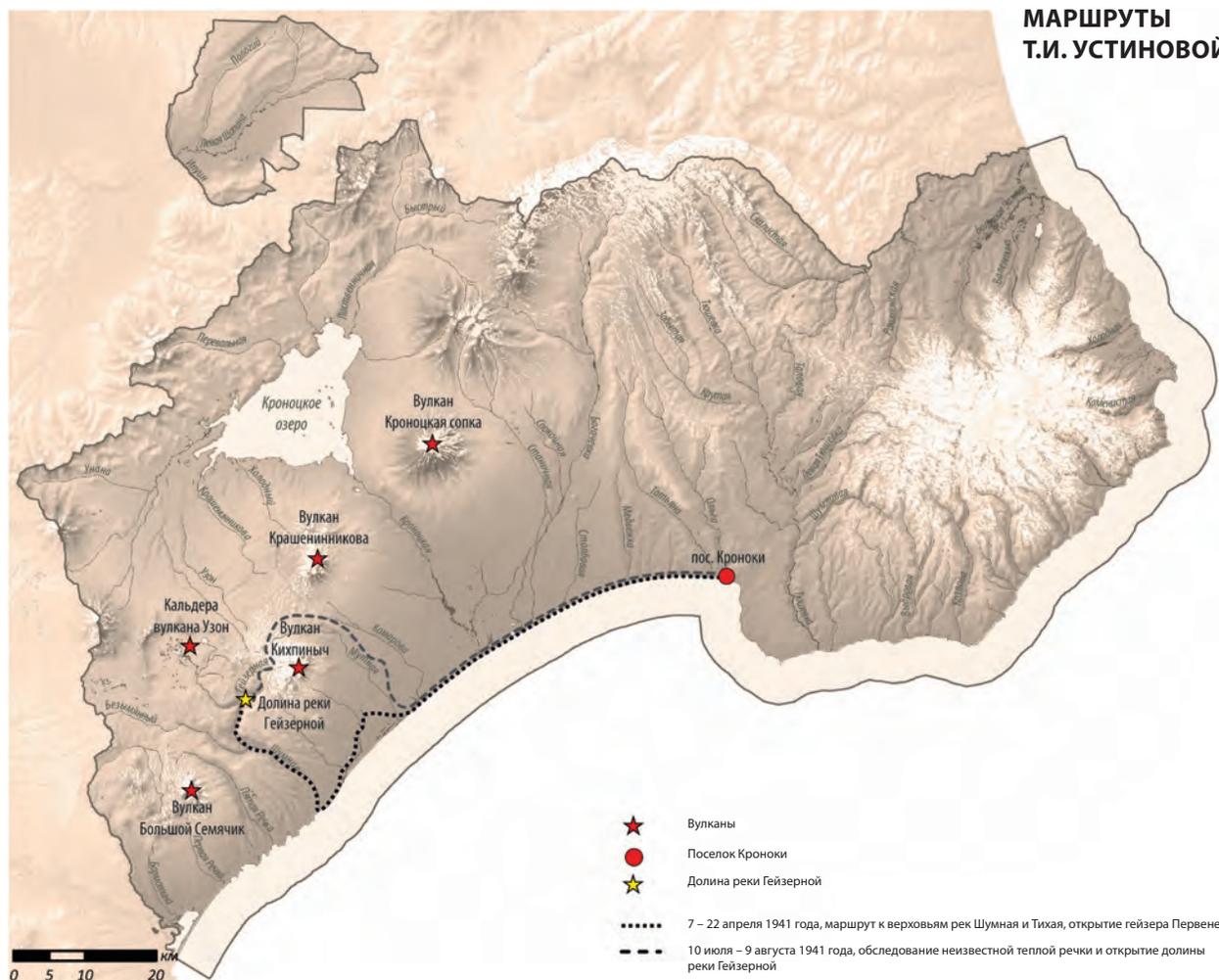
На следующий год Т.И. Устинова и А.П. Крупенин отправились в протяженный маршрут на собачьих упряжках, чтобы выяснить точное расположение истоков рек Тихой и Шумной. За период с 7 по 22 апреля 1941 года эта задача была сверхуспешно разрешена. Было выяснено, что река Тихая к истокам реки, вытекающей из кальдеры вулкана Узон, никакого отношения не имеет. Обнаружено глубокое ущелье, отделявшее подножье вулкана Кихпиныч от гористой местности к западу от него, где явно имелись термальные проявления и мощные выходы сероводорода. Поднимаясь вдоль русла реки Шумной, вытекающей из кальдеры вулкана Узон, исследователи достигли громадного водопада, которым она обрывалась с плато. Чуть ниже водопада на противоположном берегу виднелись термальные проталины, а в основное русло сбегала небольшая теплая речка. Не-

ожиданно с противоположного берега в сторону первооткрывателей ударила струя кипятка. Это и был первый гейзер Кроноцкого заповедника, обнаруженный исследователями. Его впоследствии назвали Первенец. Теплую речку, впадавшую в реку Шумную ниже водопада, за отсутствием времени и по погодным условиям обследовать тогда не удалось.

Маршрут 10 июля - 9 августа того же года Т.И. Устинова и А.П. Крупенин целенаправленно ориентировали на западное подножье вулкана Кихпиныч, чтобы затем спуститься в неизведанное ущелье к упомянутой теплой речке. Поднимались в горы на лошадях, маршрутом, разведанным Т.И. Устиновой с Ю.В. Авериним в 1940 году. Невзирая на многочисленные препятствия, результат этой экспедиции оказался феноменальным! 25 июля 1941 года исследователи оказались в сказочном мире, который мы называем теперь Долиной гейзеров!

Вдруг с противоположного берега из маленькой парящей площадки... ударила прямо в нас косо направленная струя кипятка в сопровождении клубов пара и страшного подземного грохота... Мы страшно перепугались... сидим и не знаем, что нас ждет... И вдруг извержение кипятка прекратилось... Тут я опомнилась и завопила не своим голосом: «Гейзер!»

Из воспоминаний Т.И. Устиновой



Отправились мы в июле 1941 года опять вдвоем с Крупениным с одной вьючной лошастью, которая везла наше лагерное оборудование и немногочисленные припасы. Спуск с лошастью в глубокую долину без всякой тропы, сначала по снежнику, скрывающему обрыв, а потом по крутому склону, был по сути авантюрой...

Из воспоминаний Т.И. Устиновой



Во время войны из-за недостатка средств должность Татьяны Ивановны была сокращена. Вновь попасть в Долину ей удалось в 1944 и 1979 годах. Последний раз она посетила Кроноцкий заповедник в 1999 году. Т.И. Устинова ушла из жизни на 96-м году 4 сентября 2009 года. Согласно последней воле исследовательницы, ее прах погребли на склоне долины реки Гейзерной

Объект Всемирного наследия ЮНЕСКО и чудо России

Конвенция об охране Всемирного культурного и природного наследия ЮНЕСКО объединяет усилия международного сообщества в выявлении и охране выдающихся памятников культуры и природных объектов.

7 декабря 1996 года Кроноцкий заповедник с уникальной долиной реки Гейзерной, Южно-Камчатский федеральный заказник и природные парки Налычево, Быстринский и Южно-Камчатский вошли в Список Всемирного наследия под единой номинацией «Вулканы Камчатки»; в 2001 году объект был расширен за счет включения в него Ключевского природного парка. В результате в настоящее время объект «Вулканы Камчатки» состоит из 6 ООПТ и занимает площадь около 3,7 млн. га.

«Вулканы Камчатки» – один из наиболее выдающихся вулканических регионов мира с широким спектром проявлений вулканической деятельности и исключительной красотой и концентрацией форм живой природы. Такое сочетание мировых ценностей позволило «Вулканам Камчатки» войти в Список Всемирного наследия в соответствии со всеми возможными природными критериями. Этой чести удостоились только 20 природных объектов нашей планеты.

ОБЪЕКТЫ ВСЕМИРНОГО ПРИРОДНОГО НАСЛЕДИЯ ЮНЕСКО В РОССИИ



По состоянию на 01.01.2014. Проекция карты – равнопромежуточная коническая

7 ЧУДЕС РОССИИ



По состоянию на 12.06.2008. Проекция карты – равнопромежуточная коническая

Проект «7 чудес России», организованный газетой «Известия», телеканалом «Россия» и радиостанцией «Маяк» в 2008 году, был посвящен выявлению уникальных и наиболее ценных, по мнению населения, объектов нашей страны.

Конкурс «7 чудес России» проходил в три этапа.

На первом этапе по SMS и через интернет осуществлялся прием вариантов выдающихся объектов и велось голосование по ним. В результате было отобрано 49 объектов из 7 федеральных округов России (по 7 чудес от каждого федерального округа).

На втором этапе путем повторного голосования из 49 объектов было отобрано лишь 14 финалистов.

И, наконец, в результате супер-финала, который прошел с 1 мая по 10 июня, тайным голосованием были выбраны 7 чудес России – объектов, которые являются предметом национальной гордости жителей России и уникальными в своем роде в мировом масштабе.

Долина гейзеров в Кроноцком заповеднике стала одним из 4 природных объектов, удостоенных данного статуса.

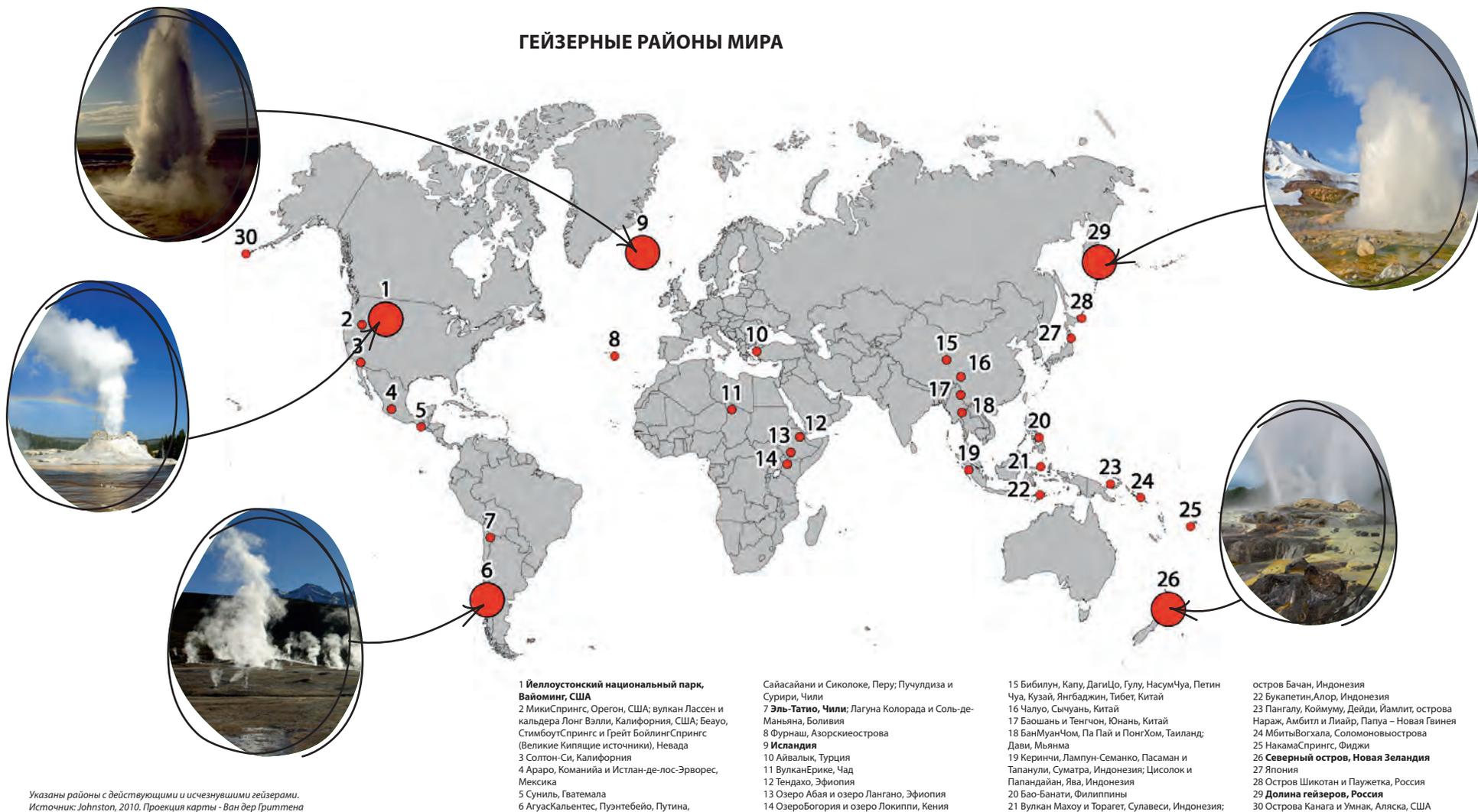
Крупный гейзерный район

Гейзеры – периодически фонтанирующие горячие источники – явление редкое, практически уникальное, так как для их возникновения требуются исключительные и редко встречающиеся термодинамические условия. В мире известно всего пять крупных гейзерных районов: Йеллоустоун (Вайоминг, США), Северный остров (Новая Зеландия), Долина (Исландия), Эль-Татио (пустыня Атакама, Чили) и Долина гейзеров в России.

Долина реки Гейзерной занимает второе место в мире по числу гейзеров после Йеллоустонского национального парка в США. В отличие от других гейзерных полей мира, Кроноцкая Долина является самой компактной: на участке протяженностью всего около 4 км расположено более сотни гейзеров и полсотни источников.

К сожалению, действующих гейзеров в мире становится все меньше. Из-за строительства гидротермальных электростанций безвозвратно утеряно около половины всех гейзеров Исландии, три четверти гейзеров Новой Зеландии и практически все гейзеры на территории США, расположенные за пределами Йеллоустонского парка.

ГЕЙЗЕРНЫЕ РАЙОНЫ МИРА



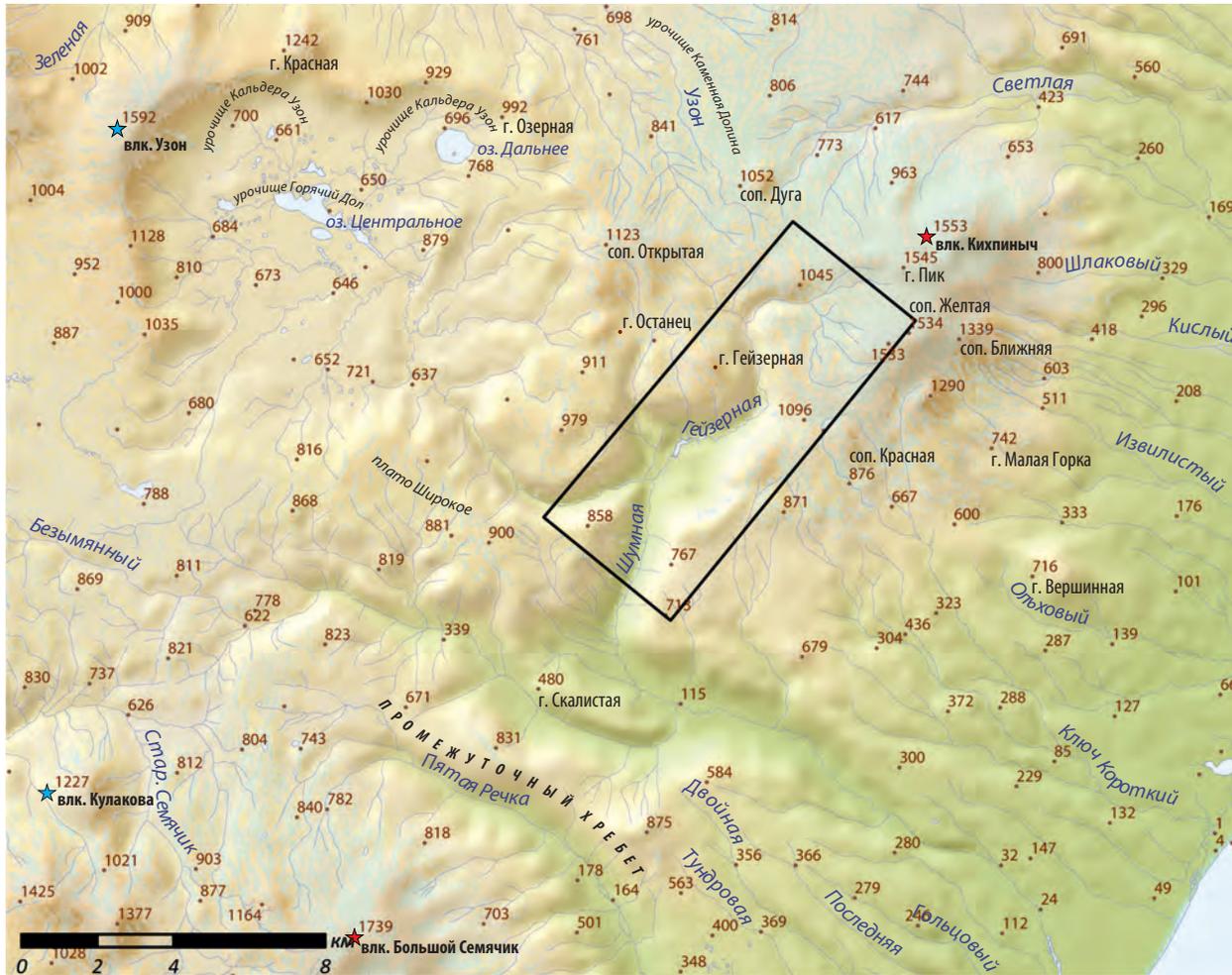
Указаны районы с действующими и исчезнувшими гейзерами.
Источник: Johnston, 2010. Проекция карты - Ван дер Грюттена

Весь огромный мир вокруг меня, подо мною и надо мною полон неизведанных тайн. И я буду открывать их всю жизнь, потому что это самое интересное, самое увлекательное занятие в мире

В. Бианки

МНОГОЛИКАЯ

УЗОН-ГЕЙЗЕРНЫЙ РАЙОН КРОНОЦКОГО ЗАПОВЕДНИКА



Кроноцкий заповедник, в пределах которого находится долина реки Гейзерной, расположен в юго-восточной части полуострова Камчатка и простирается от Семячкового лимана на юге до устья реки Малая Чажма на севере, омываясь Кроноцким и частично Камчатским заливами Тихого океана. Находясь в центре Восточного вулканического пояса, в геоморфологическом отношении заповедник представляет собой типично горную территорию.

Над высоким плато, имеющим абсолютные отметки 600–900 м, поднимаются на разную высоту различные по возрасту вулканические сооружения, в том числе действующие. Очертания вулканических гор подчеркивают долины рек, которые глубоко врезаны в платообразные нагорья, благодаря стремительному течению, многоводности и «мягкости» пирокластических пород, слагающих фундамент.

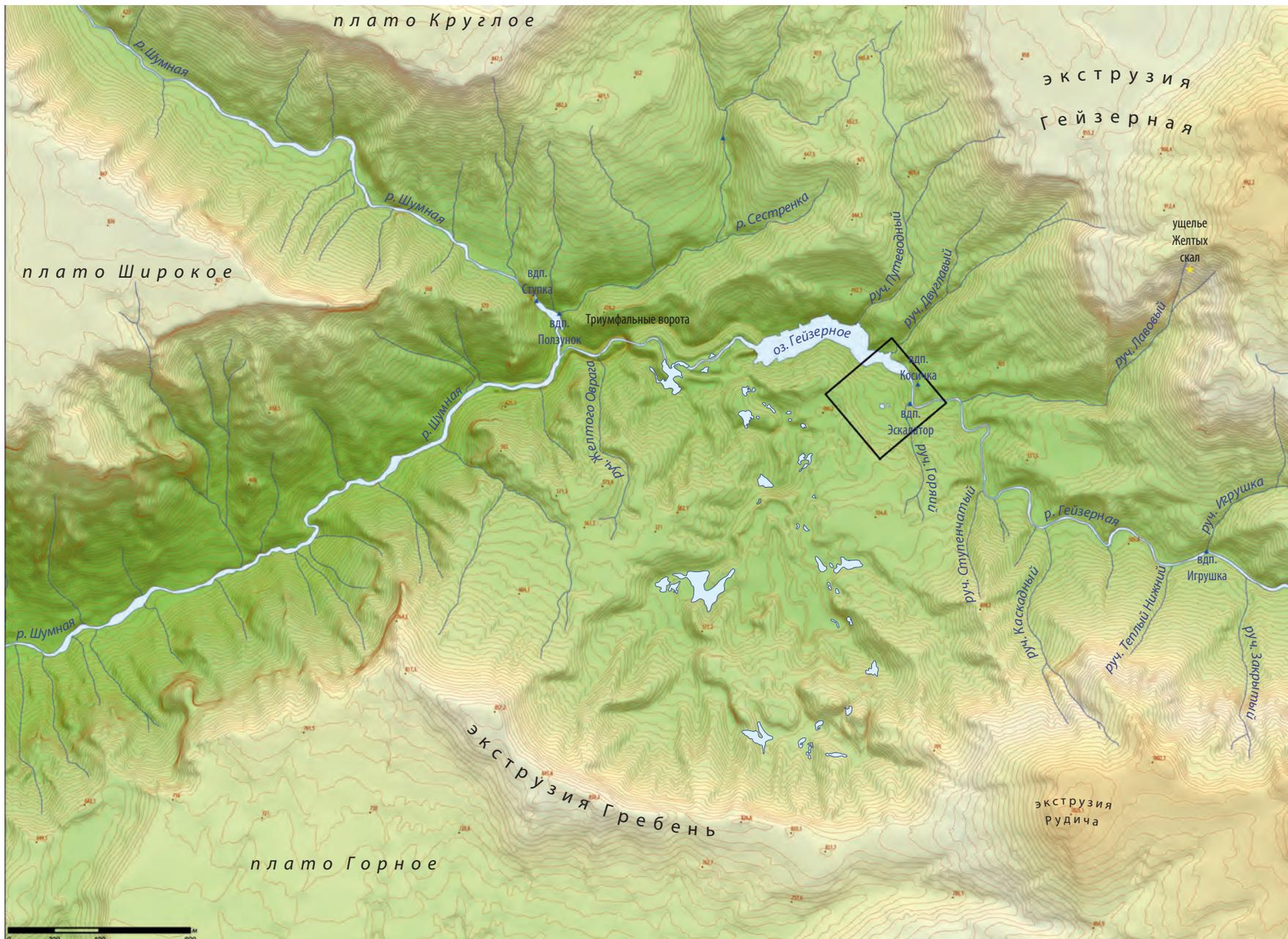


Самым ярким элементом рельефа юго-западной части заповедника являются вулcano-тектонические депрессии и кальдеры. Кальдера вулкана Узон представляет собой чашеобразную котловину, дно которой находится на высоте 650–700 м, а наивысшая точка (пик Бараний) возвышается на 1 617 м над уровнем моря

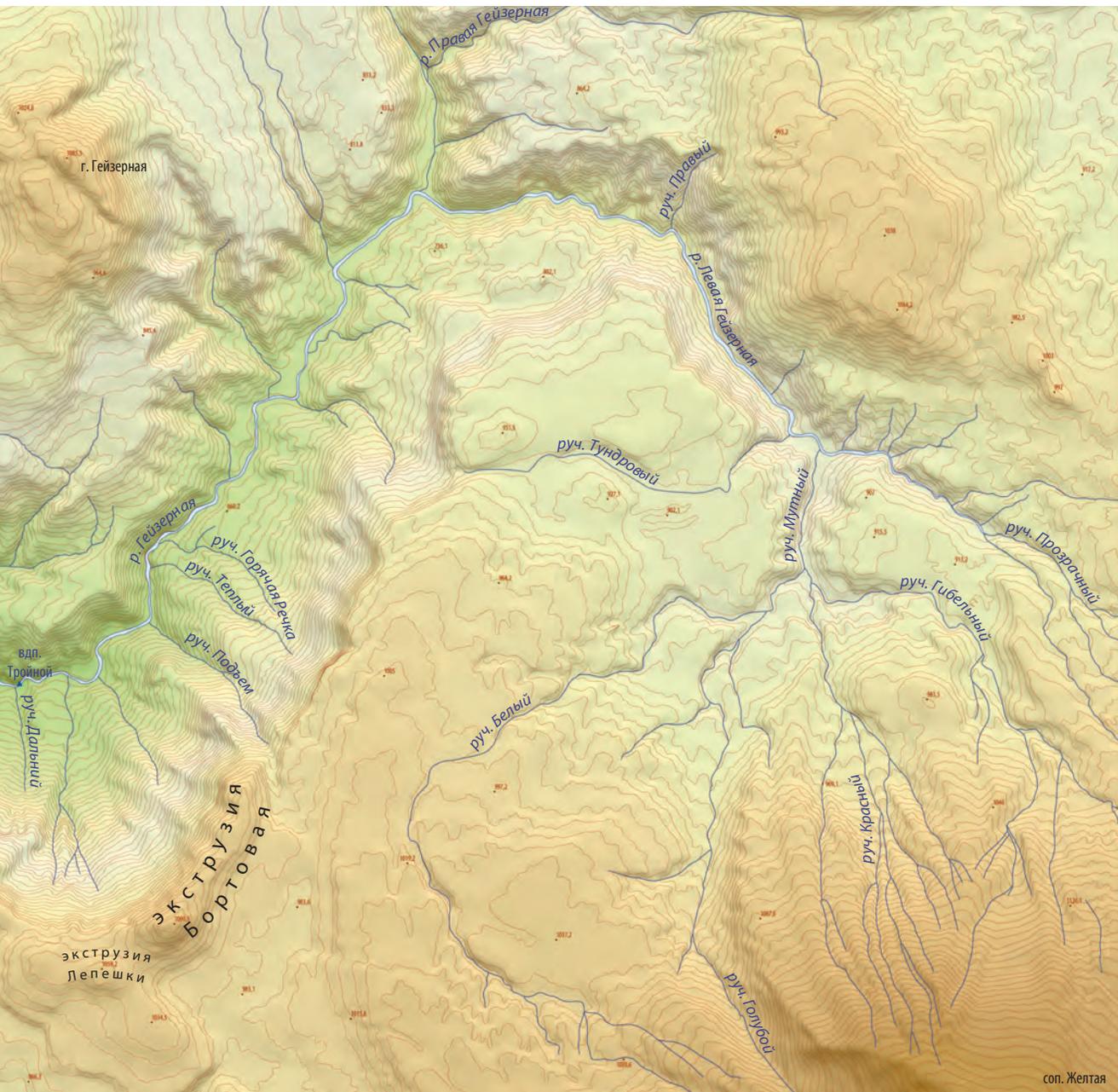


На территории Кроноцкого заповедника расположено 9 действующих вулканов (Большой Семячик, Кизимен, Кихпинич, Крашенинникова, Комарова, Гамчен, Высокий, Таунищи, Кроноцкая сопка). Вулкан Кихпинич является одним из них

ДОЛИНА РЕКИ ГЕЙЗЕРНОЙ



Топографическая основа – карта 1 : 10 000, составленная НИИГАИК, 1976 год.
Корректировка рельефа и гидрографии – А.Н. Матвеев по: Давыало и Делемень, 2008 и космическому снимку Гео-Буде-1 от 04.08.2011.
По состоянию на 2013 год



Долина реки Гейзерной расположена в юго-восточной части Узон-Гейзерной вулканотектонической депрессии. Главенствующими вершинами бассейна реки выступают вулканический массив Кихпинич с сопкой Желтой, сопка Гейзерная, плато Круглое и Горное плато.

В верховьях – от истоков (ручья Прозрачного) до устья ручья Правого – русло реки достаточно прямое. Здесь она течет в западном направлении в узком, шириной около 200–300 м ущелье, стенки которого возвышаются на 100–500 м над уровнем воды. После река поворачивает на юго-запад, и ее долина постепенно расширяется, уже через километр достигая порядка 800 м. Глубина вреза составляет около 200–250 м.

После слияния рек Правой илевой Гейзерных река снова поворачивает и продолжает движение в южном направлении около 2,5 км. Левобережная часть долины начинается крутыми обрывами Горного плато, но при приближении к руслу становится пологой. Здесь, на террасовидных площадках расположено *Верхне-Гейзерное термальное поле*. Правый берег представляет собой крутые склоны, порой обрывы, поднимающиеся от самой воды на высоту 70–100 м. На этом участке река имеет извилистое русло, а глубина вреза относительно Горного плато достигает 350–400 м.

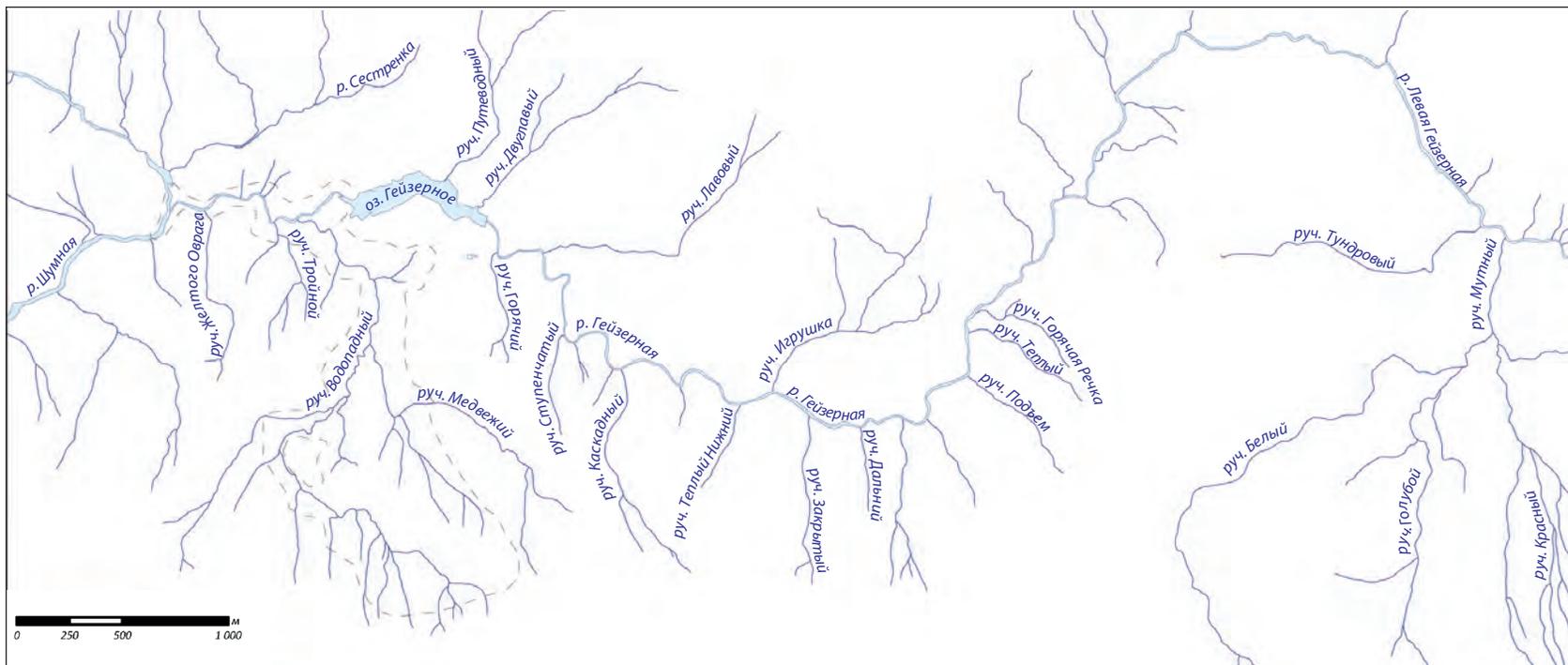
Далее река вновь меняет направление – поворачивает на юго-запад. Долина расширяется до 1,5 км. На этом участке, протяженностью чуть менее 2 км, расположен живописный водопад Тройной, а также первые гейзеры – Верхний и Верхний в Русле. Отсюда начинается участок долины реки, получивший название *Долина гейзеров*.

У ручья Игрушка, небольшим изящным водопадом вливающимся в Гейзерную справа, оба берега реки в прирусловой части становятся пологими. В месте впадения ручья Ступенчатого река резко поворачивает на северо-запад и уже через 300 м течет в западном направлении, изменяя его на отдельных коротких участках. Здесь, на правом склоне долины, в верховьях ручья Лавового расположены живописные обрывы пемзовых и шлаковых туфов – урочище Желтых скал.

Далее на протяжении 1,5 км река течет на запад до места слияния с рекой Шумной. Ниже ручья Горячего расположено озеро Гейзерное – один из самых молодых географических объектов заповедника, обремененный своим возникновением сходом оползня в 2007 году. Долина реки Гейзерной здесь достигает максимальной ширины – около 3 км.

Последние 2,5 км долины реки – место наибольшего скопления гейзеров и иных термопроявлений.

РЕКИ И ОЗЕРА ДОЛИНЫ РЕКИ ГЕЙЗЕРНОЙ



По состоянию на 2013 год

Реки Узон-Гейзерного района многоводные, с сильным и быстрым течением. Они изобилуют перекатами, водопадами и ограничены крутыми берегами. Местами долины рек приобретают вид каньонов.

Река Гейзерная берет свое начало с юго-западных склонов вулканического массива Кихпинич – Желтая. Истоком реки считается ручей Прозрачный. Вместе с ручьями Гибельный, Красный, Голубой и Белый они образуют реку Левая Гейзерная. Свои названия ручьи получили не случайно.

Ручей Прозрачный питается чистой холодной водой снежников вулкана Кихпинич. При впадении в ручей Мутный своей прозрачной чистой водой он подавляет его воды – вода в реке Левого Гейзерного также становится прозрачной. В устьевой части ручья Гибельного находится участок, открытый в 1975 году вулканологом Вла-

димиром Леонидовичем Леоновым и лесничим заповедника Владимиром Степановичем Каляевым и известный сейчас как Долина Смерти. Из-за высокой концентрации ядовитых газов, главным образом, сероводорода, углекислого газа и сероуглерода, здесь неоднократно фиксировались случаи гибели животных. В русле ручья Красного находятся небольшие холодные источники, образующие осадки окислов железа красного цвета. Голубой ручей протекает по участкам глин с преобладанием синего цвета. А вода ручья Белый имеет мутный белесый цвет за счет содержащихся в ней мельчайших глинистых частиц и хлопьев серы, поступающих из расположенных в верховьях ручья парогазовых струй и кипящих грязевых котлов.

В плане река Гейзерная имеет S-образную форму, вытнута и направлена на юго-запад. Ее общая протяжен-

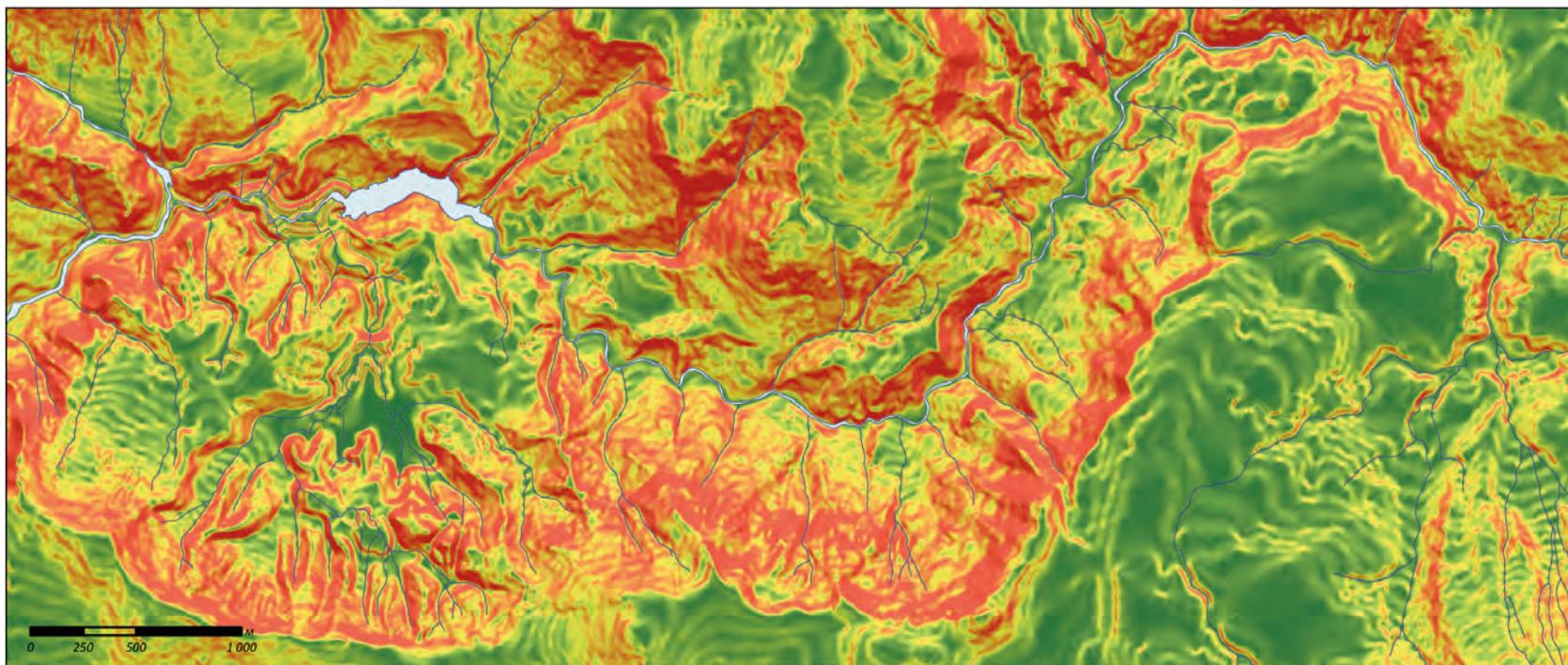
ность от истока до места впадения в реку Шумную – около 12 км. Расход реки увеличивается в период таяния снежников вулкана Кихпинич и во время циклонических осадков. Это шумный поток с многочисленными перекатами, порогами и водопадами.

В Гейзерную на всем пути ее течения впадают множество ручьев: Игрушка, Ступенчатый, Каскадный, Теплый, Горячая Речка, Подъем, Лавовый, Путеводный, Двуглавый и др. Воды реки согреваются потоками горячей воды, изливающейся при извержении многочисленных гейзеров и кипящих источников, и потому река не замерзает зимой.

В 2007 году в результате схода селя в верховьях ручья Водопадного, на реке Гейзерной сформировалась дамба, перегородившая ее течение. Так образовалось подпруженное озеро, названное Гейзерным.

СКЛОНЫ ДОЛИНЫ РЕКИ ГЕЙЗЕРНОЙ

Составитель: В.М. Яблоков.
По состоянию на 2013 год



Дно узкой долины, имеющей максимальную ширину 3 км в месте расположения озера Гейзерного, находится на высоте 350–450 м над уровнем моря. С превышением в 400 м над уровнем воды в реке поднимаются ее обрывистые борта. Крутые склоны (20–40°) местами сменяются террасовидными участками различного уровня.

Левобережье реки Гейзерной – это крутые, в верховьях обрывистые склоны Горного плато, имеющего абсолютные отметки 800–900 м. Над обрывами возвышаются отдельные вершины, представляющие собой экструзии дацитов – Бортовая (1 090 м), Гребень (850 м), Лепешки (1 059 м), Рудича (1 025 м).

Большая часть правого берега относится к крутым, но плавно понижающимся при приближении к руслу склонам горы Гейзерной (1 085 м).

Приустьевая часть реки Гейзерной принадлежит к склонам плато Круглого. Общий перепад высот в долине реки составляет около 750 м.

Рельеф долины реки Гейзерной весьма изменчив, благодаря активному развитию склоновых процессов. Часты оползни и сели. Так, в 2007 году гигантский оползень и последовавший за ним обломочный поток, образовавшиеся в верховьях ручья Водопадного, сильно изменили рельеф и внешний облик центральной, наиболее широкой части долины. Произошедшие в 2014 году в среднем течении реки (верховья ручьев Горячая Речка и Теплый) оползень и селевой поток также оказали большое влияние на ландшафт уникального природного комплекса. Подробнее об этих изменениях рассказано в разделе «Меняющаяся».

В пределах термальных полей весьма разнообразны и динамичны формы микрорельефа.

МНОГООБРАЗИЕ ФОРМ МИКРОРЕЛЬЕФА

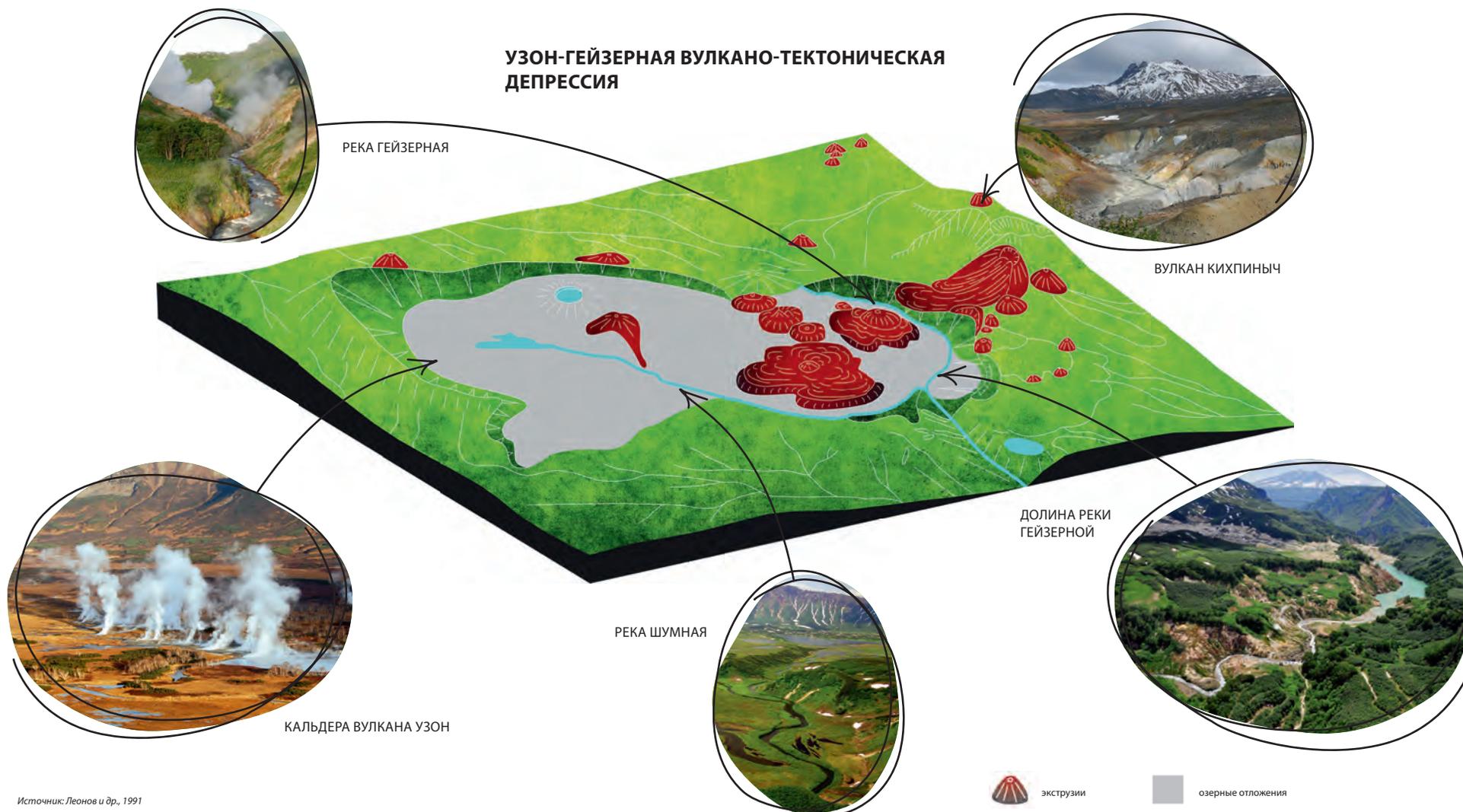
Воздействие гидротерм, вызывающее растворение первичных минералов почвообразующих пород и вынос вещества, сопровождается увеличением количества пор и пустот в породах, что приводит к проседанию поверхности почв и образованию отрицательных форм микрорельефа (котловин, грязевых котлов и др.)



Причиной формирования Узон-Гейзерной кальдеры явились мощные эксплозивные извержения, сопровождавшиеся выбросом на поверхность огромного количества пирокластического материала, в результате чего произошло опустошение магматических камер и проседание поверхности по кольцевым разломам. Сформированная депрессия в первое время представляла собой

изолированный водный бассейн, внутри которого происходило накопление озерных вулканогенно-осадочных отложений. В результате заложения новейшей системы разломов северо-северо-восточного простирания, которое произошло в начале голоцена (около 9–12 тыс. лет назад), юго-восточный борт депрессии был разрушен и в нем образовался глубокий каньон. Озерный бассейн

был спущен и по краям депрессии сформировались глубокие долины рек Шумной и Гейзерной. К середине голоцена (5–6 тыс. лет назад) река Гейзерная разрушила южный борт этого бассейна и приобрела современный облик крутостенного каньона, протягивающегося дугой вдоль восточного борта Узон-Гейзерной вулcano-тектонической депрессии.



I. ОХРИСТЫЕ ВУЛКАНИЧЕСКИЕ ПОЧВЫ

-  Светло-охристая оподзоленная супесчано-суглинистая почва на вулканических отложениях, подстилаемых делово-пролювиальными отложениями
-  Дерново-охристая супесчано-суглинистая почва на вулканокластических отложениях, подстилаемых делово-пролювиальными отложениями
-  Охристо-оподзоленная супесчано-суглинистая почва на вулканокластических отложениях, подстилаемых элювием горных пород
-  Охристо-подзолистая супесчано-суглинистая почва на супесчано-суглинистых вулканокластических отложениях, подстилаемых элювием горных пород
-  Слоисто-охристая супесчано-суглинистая почва на вулканокластических отложениях, подстилаемых делово-пролювиальными отложениями
-  Слоисто-охристая супесчано-песчаная почва на вулканокластических отложениях, подстилаемых флювиогляциальными отложениями
-  Слоисто-охристая супесчано-песчаная почва на вулканокластических отложениях, подстилаемых делово-пролювиальными отложениями
-  Слоисто-охристая супесчано-песчаная почва на вулканокластических отложениях, подстилаемых валуно-галечными делово-пролювиальными отложениями
-  Перегноино-слоисто-охристая супесчано-песчаная почва на вулканокластических отложениях, подстилаемых делово-пролювиальными отложениями
-  Торфянисто-перегноинная супесчано-песчаная почва на вулканокластических отложениях, подстилаемых делово-пролювиальными отложениями
-  Буровато-охристая иллювиально-гумусовая суглинистая почва на вулканокластических отложениях, подстилаемых делово-пролювиальными отложениями
-  Перегноино-охристая почва на вулканокластических отложениях, подстилаемых делово-пролювиальными отложениями

II. СЛОИСТО-ПЕПЛОВЫЕ ПОЧВЫ

-  Слоисто-пепловая вулканическая супесчано-песчаная почва на вулканокластических отложениях, подстилаемых делово-пролювиальными отложениями
-  Слоисто-пепловая супесчано-песчаная почва на вулканокластических отложениях, подстилаемых элювием горных пород
-  Слоисто-пепловая оподзоленная супесчано-песчаная почва на вулканокластических отложениях, подстилаемых делово-пролювиальными отложениями
-  Перегноино-торфянистая слоисто-пепловая супесчано-песчаная почва на вулканокластических отложениях, подстилаемых элювием горных пород
-  Слоисто-пепловая неразвитая почва на вулканокластических отложениях

III. ИЛЛЮВИАЛЬНО-АЛЮМО-ЖЕЛЕЗИСТО-ГУМУСОВЫЕ СУХОТОРФЯНИСТЫЕ ПОЧВЫ

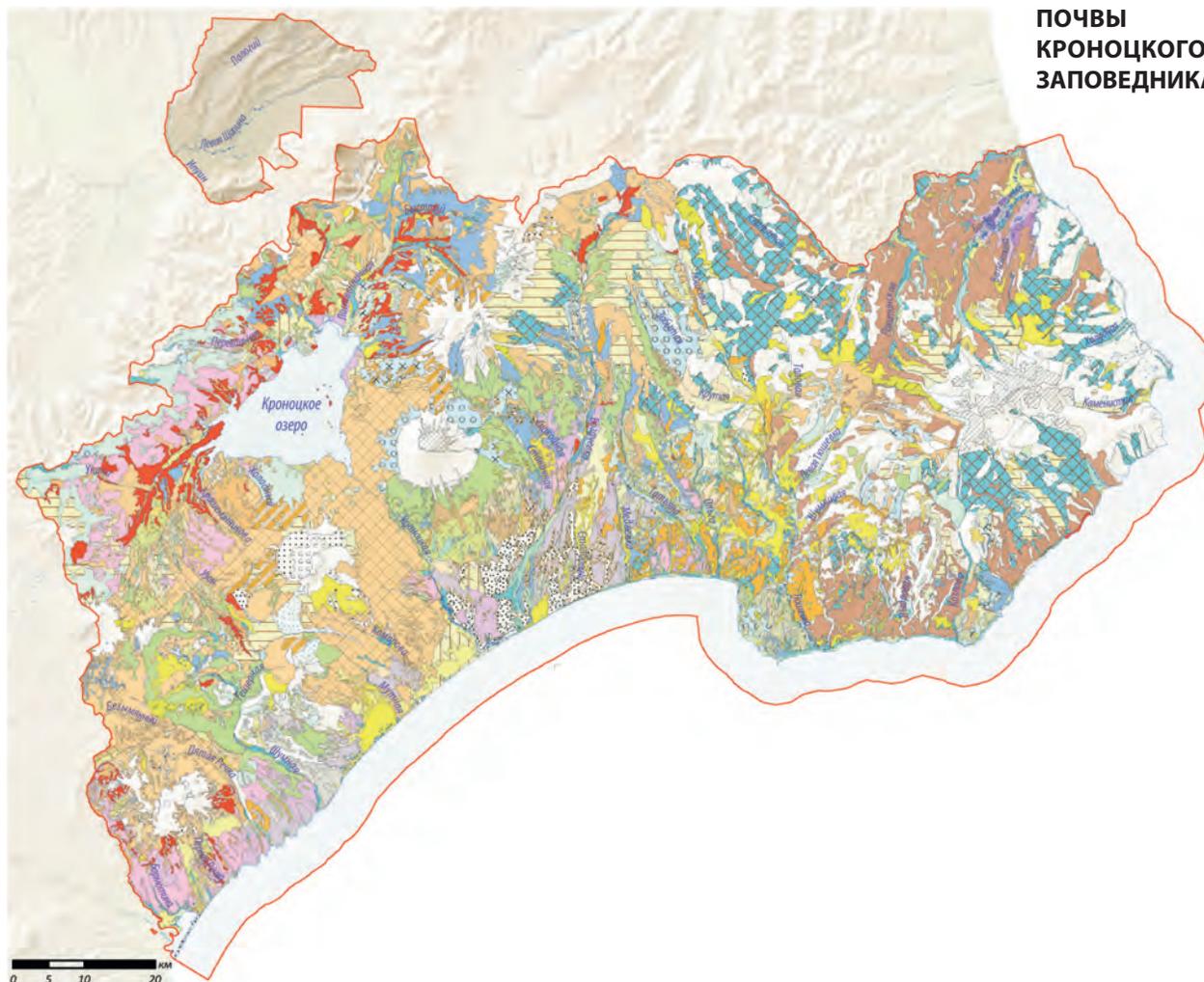
-  Перегноино-иллювиально-гумусовая суглинистая почва на вулканокластических отложениях, подстилаемых элювием горных пород
-  Торфянисто-перегноинная иллювиально-гумусовая почва на вулканокластических отложениях, подстилаемых элювием горных пород
-  Торфянисто-перегноинная вулканическая иллювиально-гумусовая почва на вулканокластических отложениях, подстилаемых элювием горных пород
-  Торфянисто-перегноинная иллювиально-гумусовая неразвитая почва на горном элювии
-  Торфянистая иллювиально-гумусовая почва на вулканокластических отложениях, подстилаемых элювием горных пород
-  Торфянистая иллювиально-гумусовая вулканическая почва на вулканокластических отложениях, подстилаемых элювием горных пород
-  Торфянистая иллювиально-гумусовая неразвитая почва на горном элювии

IV. ТУНДРОВЫЕ ИЛЛЮВИАЛЬНО-АЛЮМО-ЖЕЛЕЗИСТО-ГУМУСОВЫЕ ПОЧВЫ

-  Тундровая иллювиально-гумусовая почва на вулканокластических отложениях, подстилаемых элювием горных пород
-  Тундровая иллювиально-гумусовая деструктивная вулканическая почва на вулканокластических отложениях, подстилаемых элювием горных пород
-  Тундровая глеевая почва на вулканокластических отложениях, подстилаемых суглинистыми делово-пролювиальными отложениями
-  Тундровая слоисто-пепловая почва на вулканокластических отложениях, подстилаемых элювием горных пород
-  Тундровая примитивная почва на горном элювии
-  Тундровая торфянистая примитивная почва на морских песчано-галечных отложениях
-  Тундровая иллювиально-гумусовая песчаная почва на флювиогляциальных отложениях
-  Тундровая иллювиально-гумусовая, с горизонтом вечной мерзлоты, супесчано-песчаная почва на вулканокластических отложениях, подстилаемых делово-пролювиальными отложениями
-  Тундровая иллювиально-гумусовая супесчано-песчаная почва на алюво-делювиальных отложениях
-  Тундровая слоисто-охристая иллювиально-гумусовая супесчано-суглинистая почва на вулканокластических отложениях

V. ДЕРНОВЫЕ АВТОМОРФНЫХ ПОЧВЫ

-  Дугово-дерново-охристая супесчано-песчаная почва на вулканокластических отложениях, подстилаемых делово-пролювиальными отложениями



Источник: Почвенная карта..., 1976

VI. АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ПОЧВЫ

-  Аллювиально-дерновая супесчано-песчаная почва на алюво-делювиальных отложениях
-  Аллювиально-дерновая слабообразованная почва на аллювиальных песчано-валуно-галечных отложениях
-  Аллювиально-дерново-глеевая супесчано-песчаная почва на аллювиальных отложениях
-  Аллювиально-перегноино-глеевая суглинистая почва на аллювиальных отложениях

VII. ТОРФЯНО-БОЛОТНЫЕ ПОЧВЫ

-  Торфяно-болотная среднemoщная почва на среднеразложившихся торфях низинного типа

-  Торфянисто-глеевая вулканическая почва на слабообразовившихся торфях переходного типа
-  Торфянисто-глеевая среднemoщная почва на слабообразовившихся торфях переходного типа

VIII. МАРШЕВЫЕ МОРСКИЕ ПОЧВЫ

-  Маршевая (морская) примитивная песчаная почва по песчаным пляжам

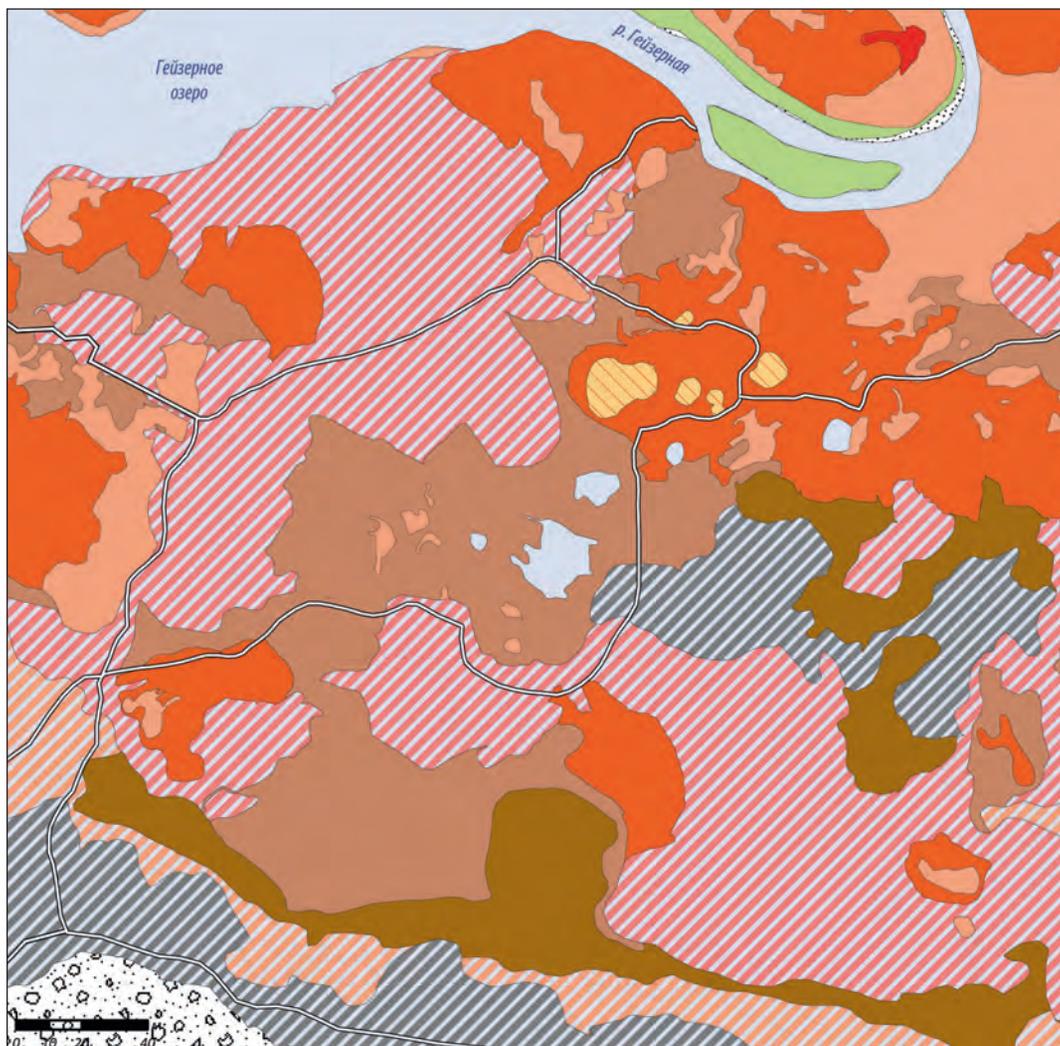
 Пепло-шлаковые поля

 Снежники

 Лавовые поля, плато, потоки, лавы

 Ледники

ПОЧВЫ ДОЛИНЫ ГЕЙЗЕРОВ



Составители: Д.А. Костюк,
И.Н. Семенов, В.М. Яблоков,
А.В. Завадская.
Классификационная
принадлежность
гидротермальных почв
определена по:
Гольдфарб, 2005;
азрогенных – по:
Соколов, 1973;
Классификация почв... 2004.
По состоянию на 2013 год

| Гумусонакопление | Высокая интенсивность поступления материала | | Средняя интенсивность поступления вулканического материала и слабая его трансформация под действием экзогенных факторов | Средняя интенсивность поступления вулканического материала и слабая его трансформация под действием эндогенных факторов | Слабая интенсивность поступления вулканического материала и средняя его трансформация под действием эндогенных факторов | Очень слабая интенсивность поступления вулканического материала и высокая его трансформация под действием эндогенных факторов |
|------------------|---|---|---|---|---|---|
| | аллювий | вулканический пепел | | | | |
| очень низкое | Аллювиальная слоистая | Вулканическая слоисто-пепловая | Вулканическая слоисто-охристая | Вулканическая слоисто-пепловая гидротермально измененная | | Термозем корковый |
| низкое | | | | | | Термозем дерновый слабообразный |
| среднее | | | | | Термозем дерновый остаточно-слоистый | Термозем дерновый типичный |
| высокое | | Вулканическая слоисто-пепловая дерновая | | | | |

В Кронцком заповеднике интенсивно протекает борьба стихий. Она выражается в частом поступлении пепла, преобразуемого сверху и снизу. Сверху на него воздействуют живые организмы и физические факторы среды, снизу на ограниченных участках велико влияние тепла земных недр. Интенсивность пеплопадов, соотношение преобразования сверху и снизу порождают существующее разнообразие почвенного покрова. На территории заповедника выделяют разнообразные вулканические почвы – охристые и пепловые; почвы, сформировавшиеся на термальных полях – термоземы; почвы речных долин, болот и морских побережий.

Почвы долины реки Гейзерной имеют уникальный тепловой режим: благодаря притоку эндогенного тепла они не промерзают, и трансформация твердого вещества протекает в них круглый год. В отличие от вулканических песчаных и каменистых почв, термоземы имеют (су-)глинистый состав из-за термического преобразования исходной тefры. Часто встречаются прослои всех цветов радуги: желто-красные за счет присутствия гетита и гематита; белые и охристые, обогащенные опалом и алунитом и др. Вместе с теплом земных глубин в почвы поступают и соли, которые образуют причудливые новообразования, не свойственные ландшафтам тайги.

Структура почвенного покрова эндотермально обусловленная. У термопроявлений под несомкнутыми растительными сообществами формируются термоземы дерновые слабообразные с мощностью профиля не более 10 см. По мере удаления от термопроявлений мощность почвенного профиля и биоразнообразие возрастают: термоземы типичные с однородным профилем без признаков слоистости мощностью до 30–40 см под сомкнутой растительностью из зюзника одноцветкового, полыни пышной и др. сменяются термоземами остаточно-слоистыми под крупнотравными лугами. По краям Долины произрастают березняки разнотравные на вулканических слоисто-пепловых и слоисто-охристых почвах, профиль которых полностью состоит из разновозрастных слоев тefры, никогда не подвергавшихся гидротермальному преобразованию.

-  Грязевые котлы
-  Бечевник
-  Незадернованные поверхности в месте аккумуляции наносов оползней и селевых потоков
-  Настильная тропа

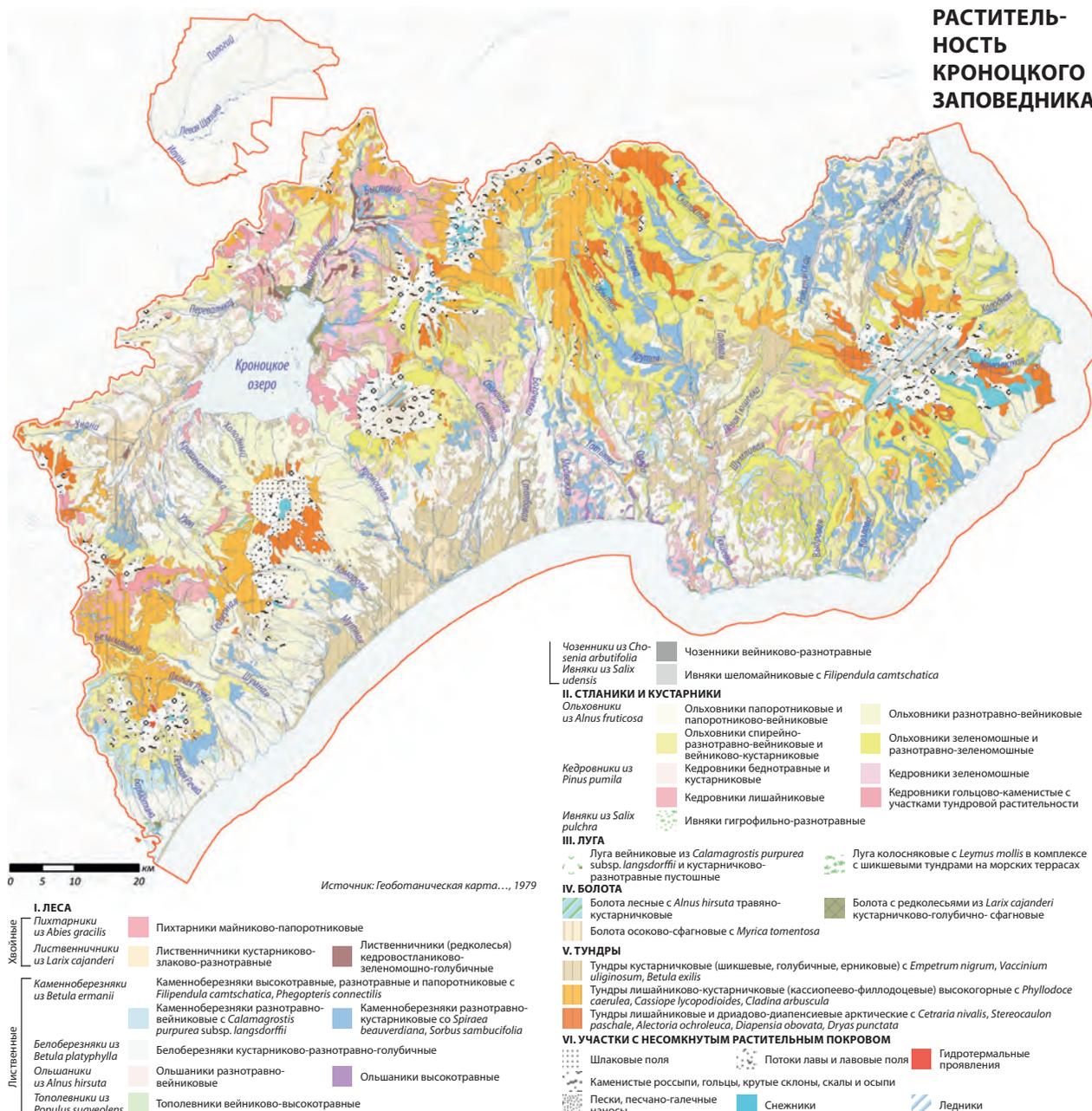
Растительность *Кроноцкого заповедника* характеризуется типологическим разнообразием сообществ, что связано с большими различиями в экологических условиях их произрастания. Всего здесь выделяется 43 основные формации, относящиеся к семи типам растительности (лесному, стланиковому, кустарниковому, луговому, тундровому и двум типам болотной растительности).

Господствуют ольховые стланики, большие площади заняты тундрами и гольцами. Лесная растительность и, в частности, каменноберезовые леса, занимает относительно ограниченные площади низкогорных и предгорных равнин и холмов. Значительное распространение имеют болотная растительность и приморские шикшевые тундры в устьях крупных рек. Особое место в растительном покрове заповедника занимают редкие для Камчатского края хвойные леса – лиственничники из лиственницы Каяндера (*Larix cajanderi*) в районе Кроноцкого озера и реки Лиственничной и реликтовые Никольские ельники из ели аянской (*Picea ajanensis*). В низовьях реки Новый Семячик расположена роща пихты грациозной (*Abies gracilis*) – ботанический памятник и единственное известное в мире место произрастания данного вида.

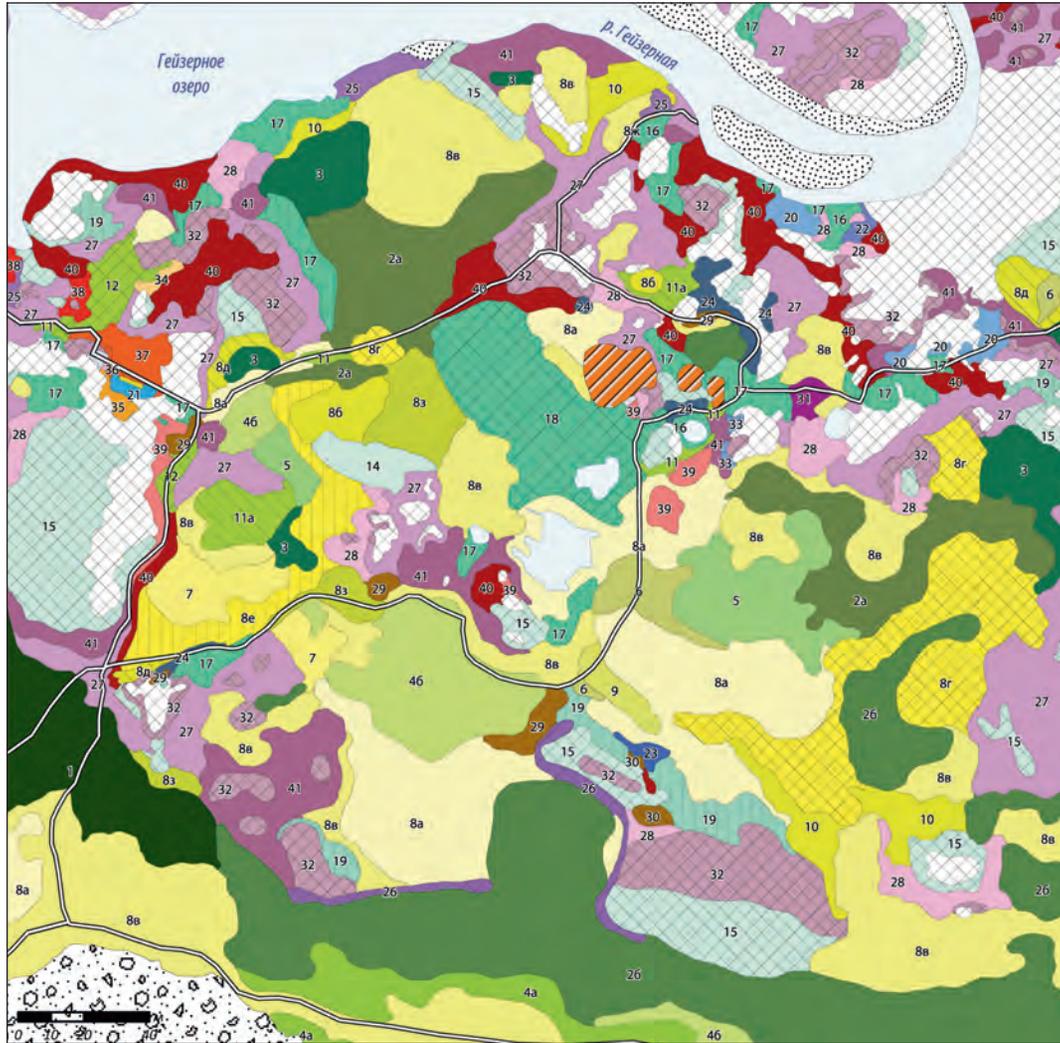
Долина реки *Гейзерной* со всех сторон окружена разнообразными горно-тундровыми сообществами. В самой Долине гейзеров обращает на себя внимание господство ольховых стлаников. Ими покрыты горные склоны, водораздельные поверхности. Встречаются отдельно стоящие березы и их группы. Крутые эрозийные склоны, русла временных водотоков, скальные выходы практически лишены растительности.

Растительный покров термальных местообитаний представлен так называемыми *термофильными сообществами*, видовой состав которых существенно отличается от окружающих зональных группировок. В зависимости от условий конкретного местообитания растительные контуры различны по конфигурации, объему и содержанию (*подробнее – см. раздел «Парящая»*): пионерные группировки, монодоминантные сообщества, а также сообщества, по составу и структуре почти идентичные зональным.

Массивы зонально-поясных биотопов окружают небольшие площади термальных, затрудняя свободную миграцию видов, и, в соответствии со сложностью распределения экологических условий их произрастания (температуры субстрата, степени увлажненности местообитаний, химического состава почв и микроклиматических условий), поддерживают пестроту растительного покрова долины реки Гейзерной.



РАСТИТЕЛЬ- НОСТЬ ДОЛИНЫ ГЕЙЗЕРОВ



Составители:
В.М. Яблоков, А.В. Завадская.
Классификационная
принадлежность единиц
растительного покрова
определена по: Нешатаева,
2009; Самкова, 2009.
По состоянию на 2012 год

ЗОНАЛЬНО-ПОЯСНЫЕ СООБЩЕСТВА, А ТАКЖЕ СООБЩЕСТВА ТЕРМАЛЬНЫХ МЕСТООБИТАНИЙ, ПО СОСТАВУ И СТРУКТУРЕ БЛИЗКИЕ К СООТВЕТСТВУЮЩИМ ЗОНАЛЬНО-ПОЯСНЫМ

Формация *Betuleta ermanii* – каменноберезовые леса

Группа ассоциаций каменноберезняка кустарничково-разнотравный – *Betuleta ermanii varioherbosa*

1 ассоциация каменноберезняк кустарничково-разнотравный – *Betuleta ermanii fruticoso-varioherbosum*

2а ассоциация каменноберезняк вейниковый – *Betuleta ermanii calamagrostidosum*

2б субассоциация типичная – *typicum* 2г субассоциация вейниково-папоротниковая – *dryopteridosum*

Формация *Saliceta udensis* – ивняки из ивы удской

3 ассоциация ивняк шеломайниковый – *Salicetum udensis filipendulosum camtschaticae*

Формация *Alneta kamtschaticae* – сообщества ольхового стланика

Группа ассоциаций ольховники папоротниковые – *Alneta kamtschaticae pteridosia*
ассоциация ольховник щитовниковый – *Alnetum kamtschaticae dryopteridosum expansa*

4а субассоциация типичная – *typicum* 4б субассоциация буквиновая – *phegopteridosum*

5 сообщества с доминированием лунокучника (*Lunathirium pterorachis*)

6 сообщества с доминированием страусопера (*Matteuccia struthiopteris*)

Формация *Filipenduleta camtschaticae* – шеломайниковая

Группа ассоциаций крупнотравные шеломайниковые луга – *Filipenduleta camtschaticae*

7 ассоциация шеломайниковая – *Filipenduletum camtschaticae*

Формация *Filipenduleta camtschaticae* – шеломайниковая

Группа ассоциаций *Filipenduleta althiherbosa* – высокотравно-шеломайниковые луга

ассоциация разнотравно-крупнотравная – *Filipenduletum varioherbosum*

- | | |
|--|---|
| 8а сообщества с доминированием лабазника (<i>Filipendula camtschaticae</i>) и крестовника (<i>Senecio cannabifolius</i>) | 8б сообщества с доминированием лабазника (<i>Filipendula camtschaticae</i>) и орляка (<i>Pteridium aquilinum</i>) |
| 8в сообщества с доминированием лабазника (<i>Filipendula camtschaticae</i>) и волжанки (<i>Arunceus dioicus</i>) | 8г сообщества с доминированием лабазника (<i>Filipendula camtschaticae</i>) и вейника (<i>Calamagrostis langsdorffii</i>) |
| 8д сообщества с доминированием волжанки (<i>Arunceus dioicus</i>) и бодяка (<i>Cirsium kamtschaticum</i>) | 8е сообщества с доминированием волжанки (<i>Arunceus dioicus</i>) и орляка (<i>Pteridium aquilinum</i>) |
| 8ж сообщества с доминированием бодяка (<i>Cirsium kamtschaticum</i>) и орляка (<i>Pteridium aquilinum</i>) | 8з сообщества с доминированием василистника (<i>Thalictrum minus</i>) |
| 9 ассоциация вейниково-шеломайниковая – <i>Filipenduletum calamagrostidosum</i> | |

Формация *Calamagrostideta langsdorffii* – вейника Лангдорфа

10 ассоциация бодяково-вейниковая – *Calamagrostidetum langsdorffii cirsiosum kamtschaticae*

Формация *Saussurieta pseudo-tilesii-Geranietia erianthis* – сососуреево-гераниевая

11 ассоциация сососуреево-гераниево-василистниково-ая – *Saussurieta-Geranietum thalictrosium*

11а субассоциация типичная – *typicum*

12 ассоциация разнотравно-сососуреево-гераниевая – *Saussurieta-Geranietum varioherbosum*

РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ ТЕРМАЛЬНЫХ МЕСТООБИТАНИЙ

13 Формация *Fimbristyleta ochotensis* – фимбристилиса охотского, сочетание фимбристилиса (*Fimbristylis ochotensis*) и мхов (В Bryophyta)

- | | |
|--|---|
| 14 Сообщества мхов (Bryophyta) и лапчатки (<i>Potentilla stolonifera</i>) | 15 Сообщества мхов (Bryophyta) и полевицы (<i>Agrostis geminata</i>) |
| 16 Сообщества с преобладанием болотницы (<i>Eleocharis kamtschaticae</i>) | |
| 17 Монодоминантные сообщества и группировки вейника (<i>Calamagrostis langsdorffii</i>) | |
| 18 Сообщества с преобладанием вейника (<i>Calamagrostis langsdorffii</i>) и зюзника (<i>Lycopus uniflorus</i>) | |
| 19 Сообщества с преобладанием мхов (Bryophyta) и вейника (<i>Calamagrostis langsdorffii</i>) | |
| 20 Сообщества и группировки вейника (<i>Calamagrostis langsdorffii</i>) и полевицы (<i>Agrostis geminata</i>) | |
| 21 Сообщества и группировки вейника (<i>Calamagrostis langsdorffii</i>) и таволги (<i>Spiraea beauverdiana</i>) | |
| 22 Сообщества и группировки вейника (<i>Calamagrostis langsdorffii</i>) и болотницы (<i>Eleocharis kamtschaticae</i>) | |
| 23 Сообщества с преобладанием вейника (<i>Calamagrostis langsdorffii</i>) и ореоптериса (<i>Oreopteris quelpaertensis</i>) | |
| 24 Сообщества с преобладанием вейника (<i>Calamagrostis langsdorffii</i>) и орляка (<i>Pteridium aquilinum</i>) | |
| 25 Сообщества с преобладанием полыни (<i>Artemisia opulenta</i>) | 26 Сообщества с преобладанием полыни (<i>Artemisia opulenta</i>) и зюзника (<i>Lycopus uniflorus</i>) |
| 27 Сообщества с преобладанием мхов (Bryophyta) и полыни (<i>Artemisia opulenta</i>) | 28 Сообщества с преобладанием полыни (<i>Artemisia opulenta</i>) и лапчатки (<i>Potentilla stolonifera</i>) |
| 29 Сообщества орляка (<i>Pteridium aquilinum</i>) | |
| 30 Сообщества и группировки орляка (<i>Pteridium aquilinum</i>) и таволги (<i>Spiraea beauverdiana</i>) | |
| 31 Сообщества череды (<i>Bidens kamtschaticae</i>) | |
| 32 Моховые сообщества (Bryophyta) | 33 Лишайниковые сообщества (Lichenophyta) |

34 Разреженные группировки полевицы (*Agrostis geminata*)

35 Разреженный покров с участием полыни (*Artemisia opulenta*) и кровохлебки (*Sanguisorba officinalis*)

36 Разреженные группировки горчача (*Picris kamtschaticae*) и мхов (Bryophyta)

37 Разреженный покров с преобладанием кровохлебки (*Sanguisorba officinalis*)

38 Разреженный покров с преобладанием подорожника (*Plantago asiatica*)

39 Разреженный покров с участием орляка (*Pteridium aquilinum*), полыни (*Artemisia opulenta*) и подорожника (*Plantago asiatica*)

40 Разреженные группировки полыни (*Artemisia opulenta*) и вейника (*Calamagrostis langsdorffii*)

41 Разреженные группировки с участием лапчатки (*Potentilla stolonifera*), полыни (*Artemisia opulenta*) и вейника (*Calamagrostis langsdorffii*)

42 Незадернованные участки термальных полей

Термальные грязевые воронки

Незадернованные поверхности в месте аккумуляции наносов оползней и селевых потоков

Незадернованные участки поймы реки

Настильная тропа

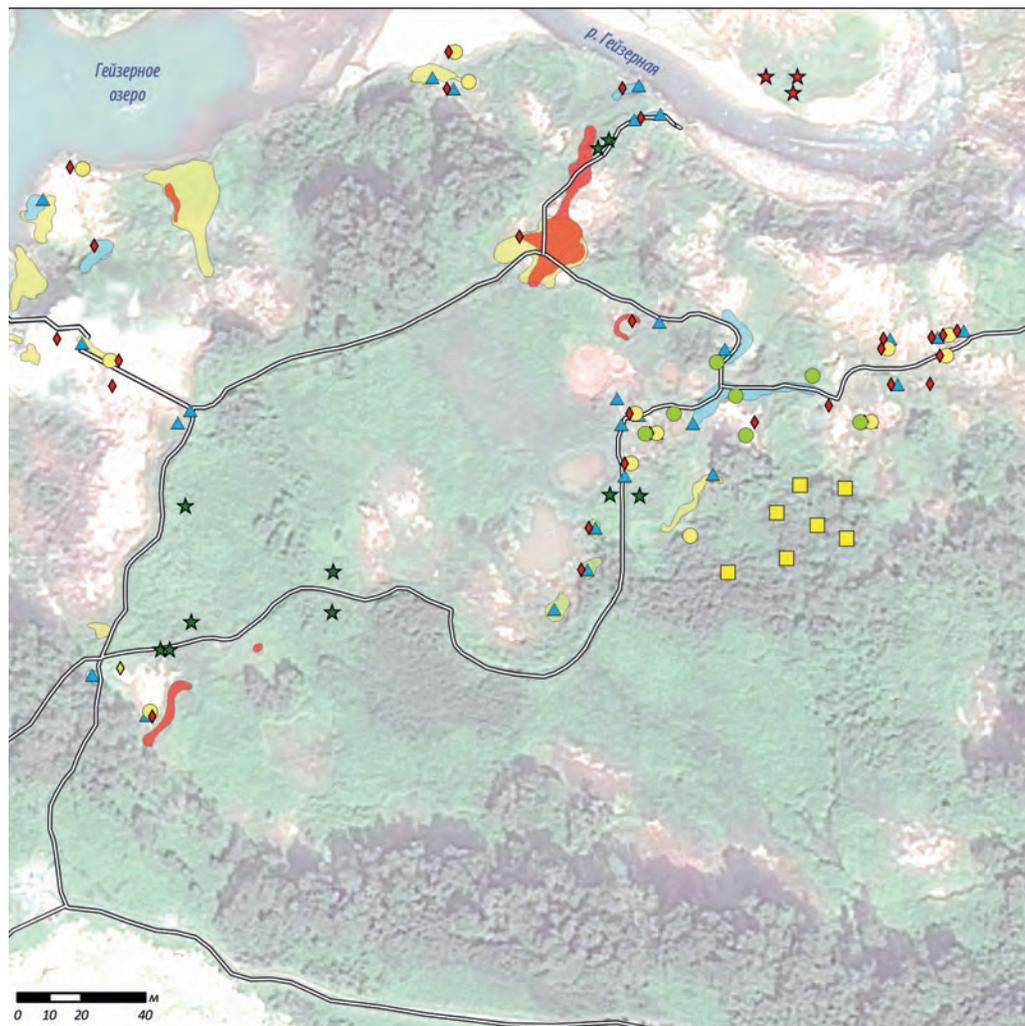
Флора и растительность

Сосудистые растения, оказавшиеся по тем или иным причинам под угрозой исчезновения, объединены в особую группу редких и уязвимых видов. Аннотированные списки таких видов приведены в Красных книгах различного уровня (международного, национального и регионального) и Красном списке Международного союза охраны природы (МСОП). Помимо списка видов, данные документы содержат информацию об их распространении и о серьезности утраты представителя таксона. Последнее реализовано в присвоении находящемуся под угрозой исчезновения виду категории редкости или уязвимости (низкая степень риска, уязвимые, угрожаемые и др.). В соответствии с правилами ведения Красных книг, списки редких и исчезающих видов пересматриваются регулярно, по мере уточнения сведений о представителях флоры.

Из 58 редких и подлежащих охране видов различного статуса, произрастающих на территории Кроноцкого заповедника, в долине реки Гейзерной зафиксировано 15: четыре вида внесены в Красную книгу России (любка камчатская, ужовник тепловодный, ужовник аляскинский и фимбристилис охотский); один вид (ситник членистый) имеет мировое значение и включен в Красный список МСОП. 10 из данных видов найдены непосредственно в пределах экскурсионной тропы.

Особым многообразием редких видов обладают термофильные сообщества. 11 видов растений долины реки Гейзерной, внесенных в Красные книги различных уровней, произрастают в зонах воздействия термоминеральных источников, причем 7 видов из этого числа за пределами термальных местообитаний на Камчатке не встречаются, а три вида (полевица паужетская, фимбристилис охотский и череда камчатская) являются эндемичными.

Представитель семейства Орхидные – скрученник китайский, на Камчатке известен только из долины реки Гейзерной. Популяция этого вида существенно варьирует в разные годы как по численности, так и по конкретным местам произрастания. После оползня 2007 года скрученник китайский считался потерянным для флоры Камчатки, но уже через несколько лет был вновь найден в том же районе. Фимбристилис охотский – однолетний вид, обладающий высоким обилием и определяющий аспекты высокотемпературных участков.



ВИДЫ РАСТЕНИЙ ДОЛИНЫ РЕКИ ГЕЙЗЕРНОЙ, ВНЕСЕННЫЕ В КРАСНУЮ КНИГУ КАМЧАТКИ И РОССИИ, А ТАКЖЕ В КРАСНЫЙ СПИСОК МСОП

- | | |
|--|--|
| ★ 1 Ужовник аляскинский – <i>Ophioglossum vulgatum</i> var. <i>alaskanum</i> | ◆ 9 Фимбристилис охотский – <i>Fimbristylis ochotensis</i> |
| ★ 2 Ужовник тепловодный – <i>Ophioglossum thermale</i> | ■ 10 Ситник членистый** – <i>Juncus articulatus</i> |
| 3 Костенец вырезной – <i>Asplenium incisum</i> | ■ 11 Любка камчатская – <i>Platanthera camtschatica</i> |
| 4 Костенец зеленый – <i>Asplenium viride</i> | ◆ 12 Скрученник китайский – <i>Spiranthes sinensis</i> |
| 5 Лунокучник крылатый – <i>Lunathyrium pterorachis</i> | ▲ 13 Кипрей Фори – <i>Epilobium fauriei</i> |
| 6 Полевица парная – <i>Agrostis geminata</i> | ▲ 14 Зюзник одноцветковый – <i>Lycopus uniflorus</i> |
| 7 Полевица паужетская – <i>Agrostis pauzhetica</i> | ● 15 Череда камчатская – <i>Bidens kamtschatica</i> |
| 8 Клубнекамыш плоскостебельный – <i>Bolboschoenus planiculmis</i> | |

РЕДКИЕ И УЯЗВИМЫЕ ВИДЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ДОЛИНЫ ГЕЙЗЕРОВ*

* Картографирование осуществлено только в окрестностях настильной тропы

Составители: В.М. Яблоков, М.В. Прозорова, по описаниям М.В. Прозоровой, выполненным в 2010, 2011 и 2013 годах. Основа – аэрофотоснимок, выполненный И.Ю. Свиридом, 2007 год. По состоянию на 2013 год

Жирным шрифтом выделены виды сосудистых растений, внесенные в Красную книгу России

**Вид в Красном списке МСОП

**УЖОВНИК АЛЯСКИНСКИЙ**

- Ужовниковые (Ophioglossaceae)
- заросли высокотравья у горячих ключей, зона воздействия их микроклимата
- 15-20 см
- уязвимый / сокращающийся в численности / -

**ПОЛЕВИЦА ПАРНАЯ**

- Мятликовые (Poaceae)
- суглинистые площадки у гейзеров и термальные площадки у горячих ключей.
- 12-20
- угрожаемый / - / -

**ЛЮБКА КАМЧАТСКАЯ**

- Орхидные (Orchidaceae)
- заросли крупнотравья у горячих ключей, разнотравные луга и берега ручьев
- 30-60 см
- уязвимый / редкий / -

УЖОВНИК ТЕПЛОДОВНЫЙ

- Ужовниковые (Ophioglossaceae)
- берега горячих ключей и горячих озер (на прогретой сырой почве), на сухих термальных площадках, на моховых подушках и на голый глинистой почве
- 10-13 см
- уязвимый / сокращающийся в численности / -

**ПОЛЕВИЦА ПАУЖЕТСКАЯ ***

- Мятликовые (Poaceae)
- суглинистые обочины горячих ключей и гейзеров
- 4-25
- угрожаемый / - / -

**СКРУЧЕННИК КИТАЙСКИЙ**

- Орхидные (Orchidaceae)
- прогретые, гидротермально измененные почвы у горячих ключей
- 10-40 см
- угрожаемый / - / -

**КОСТЕЦ ВЫРЕЗНОЙ**

- Костенцовые (Aspleniaceae)
- сырые скалы в лесном поясе, сухие термальные площадки и заросли высокотравья у горячих источников
- 15-30 см
- угрожаемый / - / -

**КЛУБНЕКАМЫШ ПЛОСКОСТЕБЕЛЬНЫЙ**

- Осоковые (Cyperaceae)
- переувлажненные термальные площадки у горячих ключей
- 40-80
- уязвимый / - / -

**КИПРЕЙ ФОРИ**

- Ослинниковые (Onagraceae)
- галечники рек, сырые суглинистые и мелкоземистые склоны
- 6-10 см
- угрожаемый / - / -

КОСТЕЦ ЗЕЛЕНый

- Костенцовые (Aspleniaceae)
- скалы
- 10-15 см
- угрожаемый / - / -

**ФИМБРИСТИЛИС ОХОТСКИЙ ***

- Осоковые (Cyperaceae)
- горячие ключи и термальные площадки
- 5-20 см
- уязвимый / сокращающийся в численности / -

**ЗЮЗНИК ОДНОЦВЕТКОВЫЙ**

- Яснотковые (Lamiaceae)
- берега водоемов, канавы, сырые луга, влажные леса, травяные болота, берега горячих ключей, термальные площадки
- 5-40 см
- угрожаемый / - / -

**ЛУНОКУЧНИК КРЫЛАТЫЙ**

- Кочедыжниковые (Athyriaceae)
- каменистообрезники, заросли ольховника, днища горных ущелий и распадков, берега ручьев
- 1-1,5 м
- угрожаемый / - / -

**СИТНИК ЧЛЕНИСТЫЙ**

- Осоковые (Cyperaceae)
- термальные площадки у горячих источников
- 15-60 см
- угрожаемый / - / под наименьшей угрозой

**ЧЕРЕДА КАМЧАТСКАЯ ***

- Астровые (Asteraceae)
- горячие ключи, термальные площадки и прогретые болотца у горячих ключей
- 10-45 см
- угрожаемый / - / -

* эндем полуострова Камчатка ● семейство ● характерное место произрастания ○ высота ● статус редкости в Красной книге Камчатки / России / Красном списке МСОП

Ландшафтное разнообразие *Кроноцкого заповедника* ближе всего соответствует берингийской лесотундре, с той лишь оговоркой, что здесь представлен южный ее вариант, обогащенный лесной растительностью.

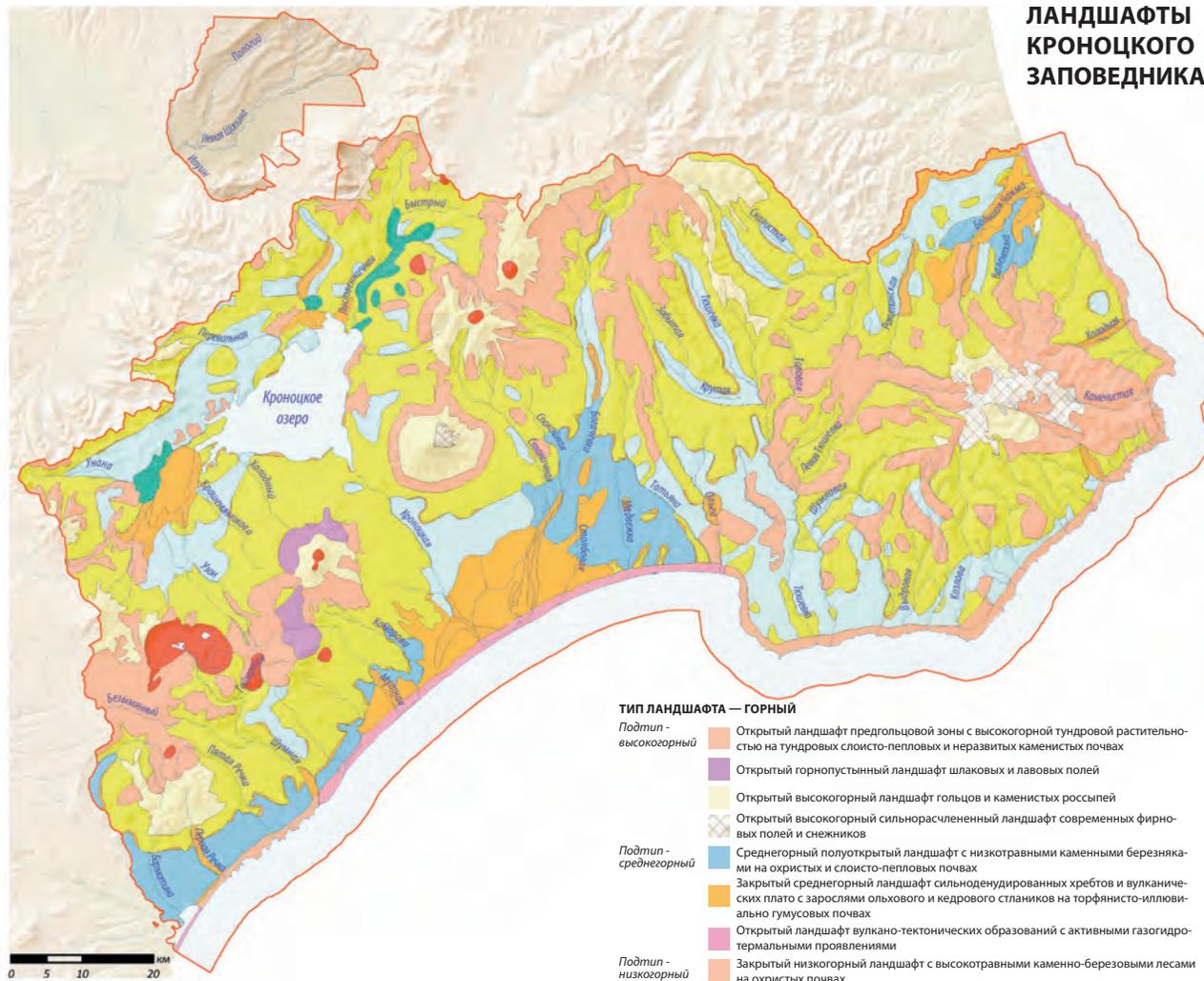
В целом же заповедник, расположенный в центре Восточного вулканического пояса, можно назвать горно-лесным, вмещающим все многообразие вулканогенных ландшафтов Камчатки (90 % территории заповедника представлено горными ландшафтами, и лишь 10 % занимает равнинный ландшафт приокеанического побережья).

Территория долины реки *Гейзерной* представляет собой ландшафт, в котором выделяются две местности: 1) тектоническая макродолина реки Гейзерной, обусловленная соответствующей депрессией северо-восточного простираения; 2) эрозионная долина, обладающая сложной и дробной ландшафтной структурой и вмещающая интразональные термальные природные комплексы.

Если для первой местности ландшафтная структура определяется эффектом высотной поясности, то для второй основным дифференцирующим фактором является действие напорных термальных вод и пространственная неоднородность температурного поля (*подробнее – см. раздел «Парящая»*).

Ландшафтная структура тектонической макродолины не отличается большой сложностью. Здесь наблюдается высотная поясность и проходит верхняя граница лесных ландшафтов. К верхним крутым частям склонов, на абсолютной высоте 530–550 м, приурочены фрагменты парковых каменноберезняков. Выше идет пояс кустарников (ольховый и кедровый стланик) и высокотравных субальпийских лугов, которые еще выше сменяются горными тундрами.

Структура эрозионной долины характеризуется большим числом и своеобразием типологических элементарных единиц в сочетании с прерывистостью и фрагментарностью элементарных биогеоценозов, вмещающих ценную популяцию редких видов растений. Высокая мозаичность растительного покрова, многообразие форм микрорельефа, неоднородность микроклиматических условий и температурного режима почв обуславливают небольшие площадные характеристики природно-территориальных комплексов ранга фаций, которые варьируют от несколь-



Источник: *Схема ландшафтов...*, 1976

ЛАНДШАФТЫ КРОНОЦКОГО ЗАПОВЕДНИКА

ТИП ЛАНДШАФТА — ГОРНЫЙ

- Подтип - высокогорный**
- Открытый ландшафт предгорной зоны с высокогорной тундровой растительностью на тундровых слоисто-пепловых и незрелых каменистых почвах
 - Открытый горнопустынный ландшафт шлаковых и лавовых полей
 - Открытый высокогорный ландшафт гольцов и каменистых россыпей
 - Открытый высокогорный сильнорасчлененный ландшафт современных фирновых полей и снежников
- Подтип - среднегорный**
- Среднегорный полуоткрытый ландшафт с низкотравными каменистыми березняками на охристых и слоисто-пепловых почвах
 - Закрытый среднегорный ландшафт сильноденудированных хребтов и вулканических плато с зарослями ольхового и кедрового стлаников на торфянисто-иллювиально-гумусовых почвах
 - Открытый ландшафт вулcano-тектонических образований с активными газогидротермальными проявлениями
- Подтип - низкогорный**
- Закрытый низкогорный ландшафт с высокотравными каменно-березовыми лесами на охристых почвах
 - Полуоткрытый ландшафт речных террас и дельт с ольхово-ивовыми насаждениями, тальниками и пойменными лугами на аллювиально-дерновых и дерново-перегнойных почвах
 - Закрытый холмисто-увалистый ландшафт с эндемичным участком пихты изыщной на слоисто-охристых подзолонных почвах
 - Открытый абразионно-скальный, обрывистый ландшафт тихоокеанского побережья

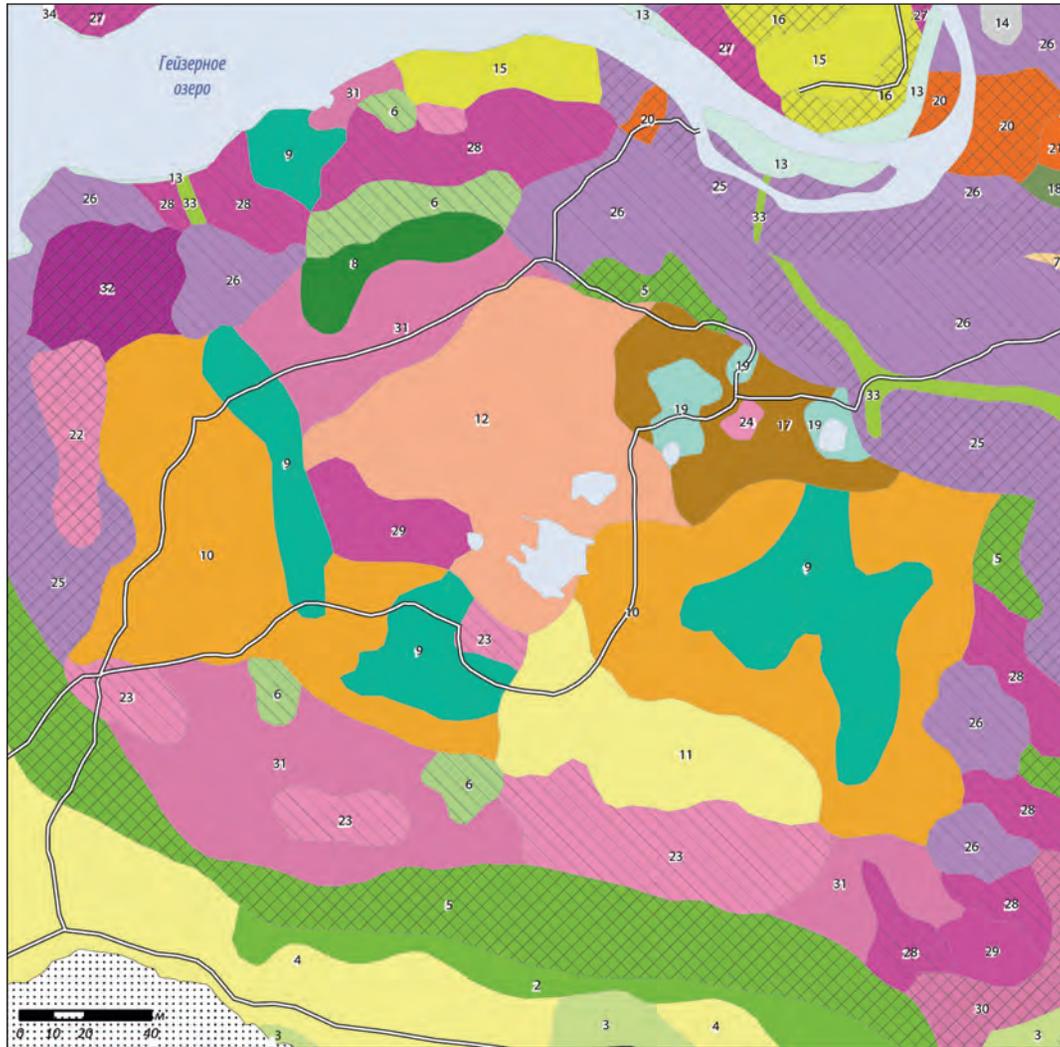
ТИП ЛАНДШАФТА - РАВИННЫЙ

- Открытый ландшафт аллювиальной и водноледниковых равнин тихоокеанского побережья с тундрово-болотной растительностью на тундровых иллювиально-гумусовых и болотных почвах
- Полуоткрытый низкогорный холмисто-увалистый ландшафт с изреженными лиственничными и белоберезовыми лесами на торфянисто-слоисто-охристых почвах
- Открытый ландшафт песчано-галечных отелей тихоокеанского побережья

ких квадратных дециметров до нескольких десятков квадратных метров.

Важной особенностью ландшафта является его весьма высокая естественная динамичность. Велика активность склоновых процессов, приводящих к образованию промоин, эрозионных борозд, оплывин и оползней.

ЛАНДШАФТЫ ДОЛИНЫ ГЕЙЗЕРОВ



Источник: Иванов и др., 1995, с корректировкой А.В. Завадской и В.М. Яблокова. По состоянию на 2013 год

ТЕКТОНИЧЕСКАЯ ДОЛИНА, СЛОЖЕННАЯ ТУФАМИ, ТУФФИТАМИ И ТУФОБРЕКЦИЯМИ, С ТЕМПЕРАТУРОЙ ПОЧВО-ГРУНТОВ НА ГЛУБИНЕ 1 М МЕНЕЕ 20 °С

- Склоны средние**
- 1 Под ольховниками рябиновыми разнотравно-вейниковыми на перегнойно-иллювиально-гумусовых почвах с фрагментами крупнотравных лугов.
- Склоны пологие**
- 2 Каменобережники с ольхой разнотравно-вейниковые на дерново-светлоохристых, иногда оподзоленных легкосуглинистых почвах.
 - 3 Ольховники рябиновые папоротниково-вейниковые на перегнойно-иллювиально-гумусовых почвах.
 - 4 Крупнотравные луга с куртинами ольховников и ивняков на лугово-дерновых оторфованных почвах.
- Террасовидные площадки**
- Незадернованные, сложенные щебнисто-валунными аккумулятивными наносами оползней и селевых потоков.

ЭРОЗИОННАЯ ДОЛИНА, СЛОЖЕННАЯ ГИДРОТЕРМАЛЬНО ИЗМЕНЕННЫМИ ТУФАМИ, ПЕСТРОЦВЕТНЫМИ ГЛИНАМИ, С ВЫХОДАМИ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

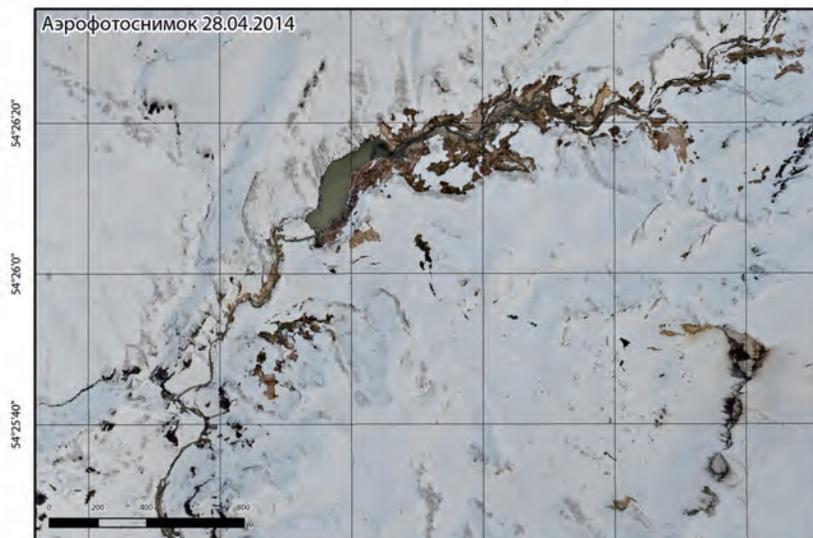
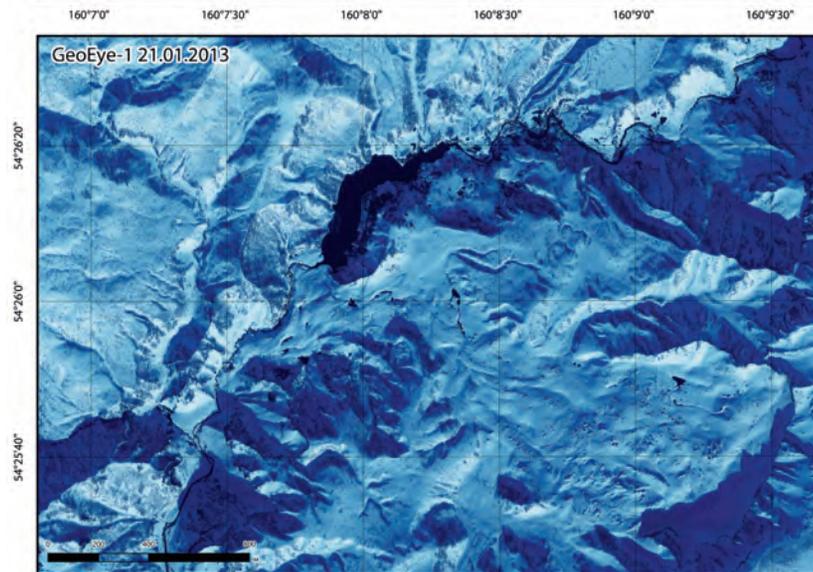
- С ТЕМПЕРАТУРОЙ ПОЧВО-ГРУНТОВ НА ГЛУБИНЕ 1 М 20—70 °С
- Склоны крутые**
- 5 Каменобережники волжанковые вейниково-папоротниково-разнотравные на дерново-охристых гидротермальных среднесуглинистых почвах.
- Склоны средние**
- 6 Каменобережники рябиновые вейниковые на дерново-охристых гидротермальных среднесуглинистых почвах.
 - 7 Крупнотравно-разнотравные луга (лапчатка, василистник, родиола, полынь) на лугово-дерновых гидротермальных среднесуглинистых почвах.
- Склоны пологие**
- 8 Каменобережники крупнотравные майниково-вейниковые на дерново-светлоохристых гидротермальных среднесуглинистых почвах.

- Склоны пологие**
- 9 Ивняки ольховые крупнотравные на дерново-лугово-перегнойных гидротермальных почвах.
 - 10 Крупнотравные луга на лугово-дерновых гидротермальных среднесуглинистых почвах.
 - 11 Злаковые (мятлик, полевица, вейник) луга на луговых торфянисто-глееватых гидротермальных почвах.
- Террасовидные площадки**
- 12 Выровненные, плоскозападинные, с теплыми озерами, отдельными фумаролами, фрагментами пестроцветных почво-грунтов, переувлажненные, под злаковыми (с преобладанием мятлика) сообществами на дерново-глеевых и торфянисто-глеевых гидротермальных суглинистых почвах.
- С ТЕМПЕРАТУРОЙ ПОЧВО-ГРУНТОВ НА ГЛУБИНЕ 1 М БОЛЕЕ 70 °С
- Поймы**
- 13 Сложенные валуно-галечниковым аллювием, пологонаклонные к руслу, с выходами термальных вод, местами переувлажненные, кочковатые, под вейниковыми, полевными сообществами на пойменных дерновых слабоэрозивных супесчано-суглинистых щебнистых, иногда оглеенных почвах.
- Комплексы террас разных уровней, сложенные древнеоползательными песками и суглинками разной степени метаморфизованности, с крутыми валунами**
- 14 Ступенчатые, осложненные оползевыми микротеррасами, бугристые, с гидротермально измененными пестроцветными почво-грунтами, многочисленными выходами термальных вод, фумаролами, под разреженными моховыми, полевными, подорожниковыми, лапчатковыми сообществами на слабоэрозивных дерновых суглинисто-щебнистых оглеенных почвах.
 - 15 Пологонаклонные к руслу (до 5°), выровненные, с фрагментами пестроцветных почво-грунтов, единичными фумаролами, под полевными, разнотравными сообществами на дерновых суглинистых почвах.
 - 16 Склоны террас крутизной 15-30° с аналогичным почвенно-растительным комплексом.
- Террасовидные площадки, образованные оползнями, сложенные пестроцветными почво-грунтами**
- 17 Крупнобугристые, с многочисленными выходами термальных вод, пульсирующими источниками, грязевыми котлами, под мозаичными фрагментами моховых, крупнотравных, полевных, вейниковых, разнотравных сообществ на малоощущаемых лугово-дерновых гидротермальных суглинистых, иногда – оглеенных почвах.
 - 18 Выровненные, пологонаклонные, переувлажненные, под осоковыми, вейниковыми сообществами на дерново-глеевых гидротермальных тяжелосуглинистых почвах.
 - 19 Карстообразные воронки глубиной 2-5 м, занятые горячими озерами, фумаролами, пульсирующими источниками, грязевыми котлами, с крутыми и пологими склонами, под разреженными злаковыми, крупнотравными, моховыми, разнотравными ассоциациями на слабоформированных дерновых гидротермальных суглинистых почвах.
- Склоны**
- 20 Крутые в ландшафтном поле действующих гейзеров, сложенные гейзеритами, без почвенно-растительного комплекса.
 - 21 Пологие
 - 22 Парящие крутые сложенные пестроцветными почво-грунтами, с многочисленными фумаролами, пульсирующими источниками, единичными экземплярами пионерных растений – термофилов.
 - 23 Средние
 - 24 Пологие
 - 25 Крутые сложенные пестроцветными почво-грунтами, под разреженной (проектное покрытие менее 25%) ассоциациями с преобладанием мхов, польни, лапчатки на слабоформированных дерновых гидротермальных тяжелосуглинистых почвах.
 - 26 Средние
 - 27 Крутые сложенные измененными туфами, с фрагментами пестроцветных глин, под крупнотравно-разнотравными лугами (проектное покрытие более 25%) на лугово-дерновых гидротермальных суглинистых почвах.
 - 28 Средние
 - 29 Пологие
 - 30 Крутые сложенные измененными туфами, под крупнотравными лугами на лугово-дерновых гидротермальных суглинистых почвах.
 - 31 Пологие
 - 32 Крутые сложенные глинисто-щебнистым мелкоземом, без почвенно-растительного комплекса.
- Долины постоянных и временных водотоков**
- 33 Днища, сложенные валуно-галечниковым аллювием, ступенчатые, под вейниково-крупнотравными лугами на лугово-дерновых суглинисто-щебнистых почвах.
 - 34 Приустьевые части долин, конусы выноса, наложенные на пойму, сложенные аллювиально-пролювиальными суглинисто-щебнистыми отложениями, с крупными валунами, под крупнотравно-разнотравными лугами на малоощущаемых лугово-дерновых гидротермальных суглинистых почвах.
- == Настильная тропа

Времена года

Сложность рельефа и большие перепады высот обуславливают неоднородность климата долины реки Гейзерной, а наличие большого количества термопроявлений создает многообразие микроклиматических условий. Несмотря на то, что Долина удалена от побережья Тихого океана почти

на 40 км и возвышается на 600–1400 м над уровнем моря, ее климат условно можно считать близким к климату океанического побережья. В год здесь выпадает до 2 000 мм осадков, что приводит к образованию длительно нетающих многометровых снежников.



ЗИМА

Мягкая, без сильных морозов. Длится около 180 дней. Уже к началу ноября в Долине устанавливается снежный покров, который окончательно тает лишь в июне. По оврагам снег задерживается до осени. Высота снежного покрова достигает отметки 4 м, в многоснежные годы – 6 м. Зимой температура воды в озере Гейзерном максимальна и составляет около 24–28 °С.

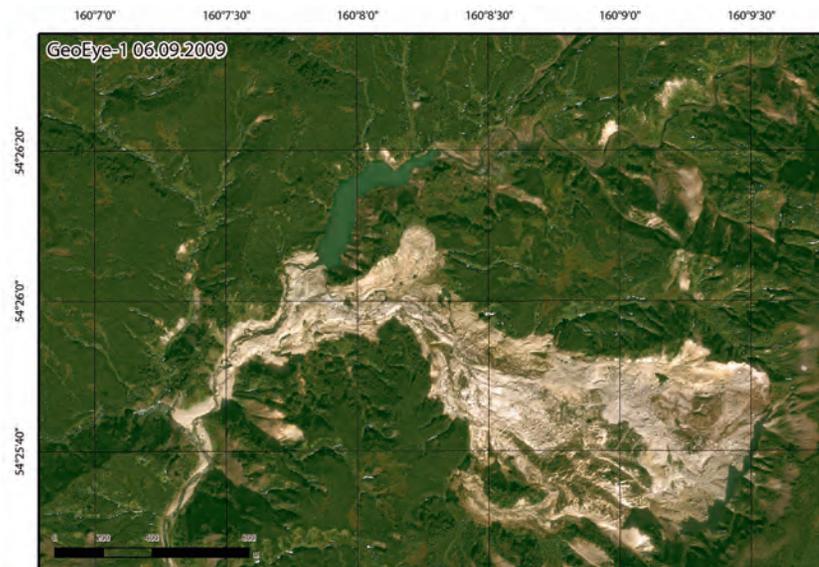


ВЕСНА

Длится 56–77 дней. Ранней весной, когда большая часть водоемов еще покрыта льдом, теплые озера долины реки Гейзерной дают приют оседлым птицам и первым весенним мигрантам. В мае появляются первые проталины с яркой зеленью лабазника, привлекающие десятки медвежьих пар. Весна – время медвежьих свадеб. Из-за таяния снегов и паводков весной температура в озере Гейзерном падает до 16–18 °С.

Одиноко растущая среди парящих источников раскидистая береза Эрмана (*Betula ermanii*), возраст которой около 300 лет, – подлинное украшение Долины гейзеров. В апреле 1941 года в окрестностях этого дерева располагался полевой лагерь первооткрывателей «Чуда России» Татьяны Ива-

новны Устиновой и Анисифора Павловича Крупенина. В 2011 году береза была удостоена статуса «Памятник живой природы». Необычное дерево ежегодно становится музеем для российских и зарубежных телеоператоров, фотографов и художников.



ЛЕТО

Как и на всем полуострове Камчатка, достаточно короткое, прохладное и влажное, длится 60–90 дней. Долина часто окутана туманом и парами извергающихся гейзеров. Растения и животные стараются максимально использовать солнечное тепло и короткий вегетационный период. Все вокруг цветет и благоухает, показывая все разнообразие и богатство экосистемы.

ОСЕНЬ

Пора, когда природа готовится к долгой зиме. Сочная зелень уступает место ярким осенним краскам. Понижение среднесуточных температур совпадает с выпадением первого снега. Первые осенние циклоны несут нарастающее количество осадков, но пасмурные периоды непродолжительны, и обычно стоит сухая, малооблачная погода. В ноябре наблюдается резкий переход к зиме.

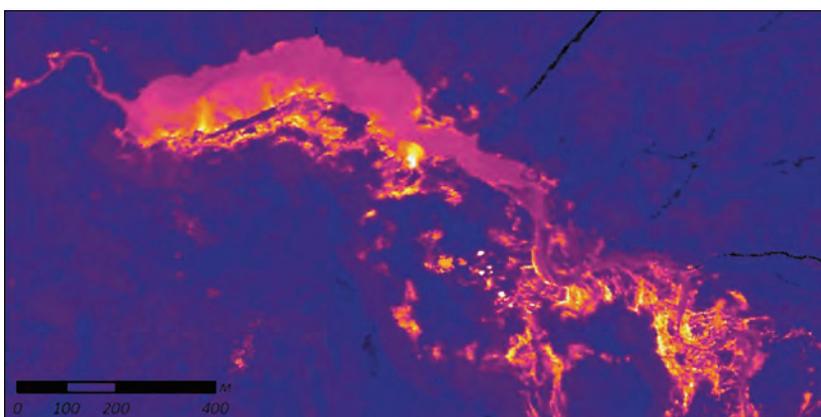
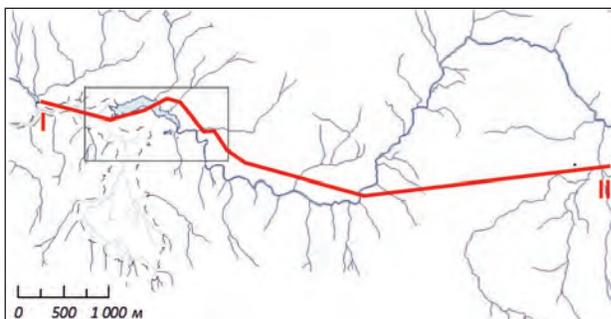
Что касается до огнедышащих гор и ключей, то едва может сыскаться место, где бы на столь малом расстоянии, каково в Камчатке, такое их было довольство...

С.П. Крашенников

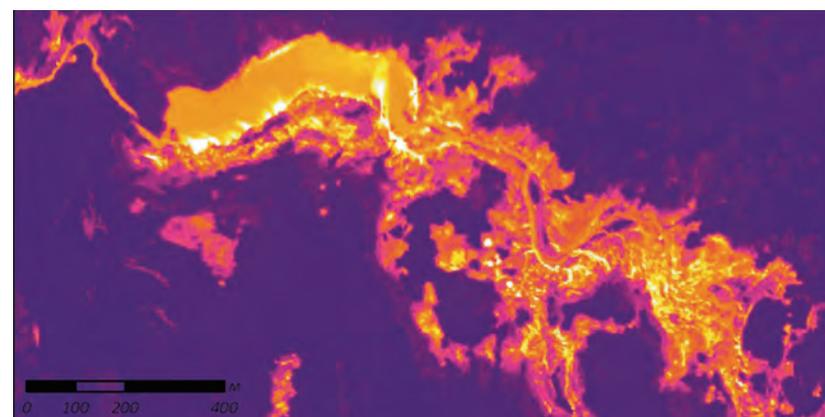
ПАРЯЩАЯ

Гидротермальная система

ТЕПЛОВАЯ СЪЕМКА ДОЛИНЫ РЕКИ ГЕЙЗЕРНОЙ



Тепловая съемка выполнена 04.08.2010 года с использованием тепловизора SC640 С.А. Чирковым (съемка) и А.В. Кирихиным (проектирование маршрута). Обработка и монтаж снимков И.К. Дубровской (ИВиС ДВО РАН)



Тепловая съемка выполнена 28.04.2014 года с использованием тепловизора SC640 С.А. Чирковым (съемка) и А.В. Кирихиным (проектирование маршрута). Предварительная обработка и монтаж снимков И.К. Дубровской (ИВиС ДВО РАН)

Своеобразие и уникальность долины реки Гейзерной обусловлены существованием многочисленных и разнообразных поверхностных термопроявлений, приуроченных к Гейзерной гидротермальной системе.

Гидротермальная система – участок распространения высокотемпературных подземных вод, заключенных в пределах определенных геологических структур и нагреваемых тепловым потоком неглубоко залегающих магматических очагов. Высокотемпературные воды в зоне разгрузки в условиях понижения давления могут вскипать на различных глубинах, что приводит к появлению на поверхности горячих и кипящих источников, паровых струй, грязевых и водных кипящих котлов и, наконец, гейзеров.

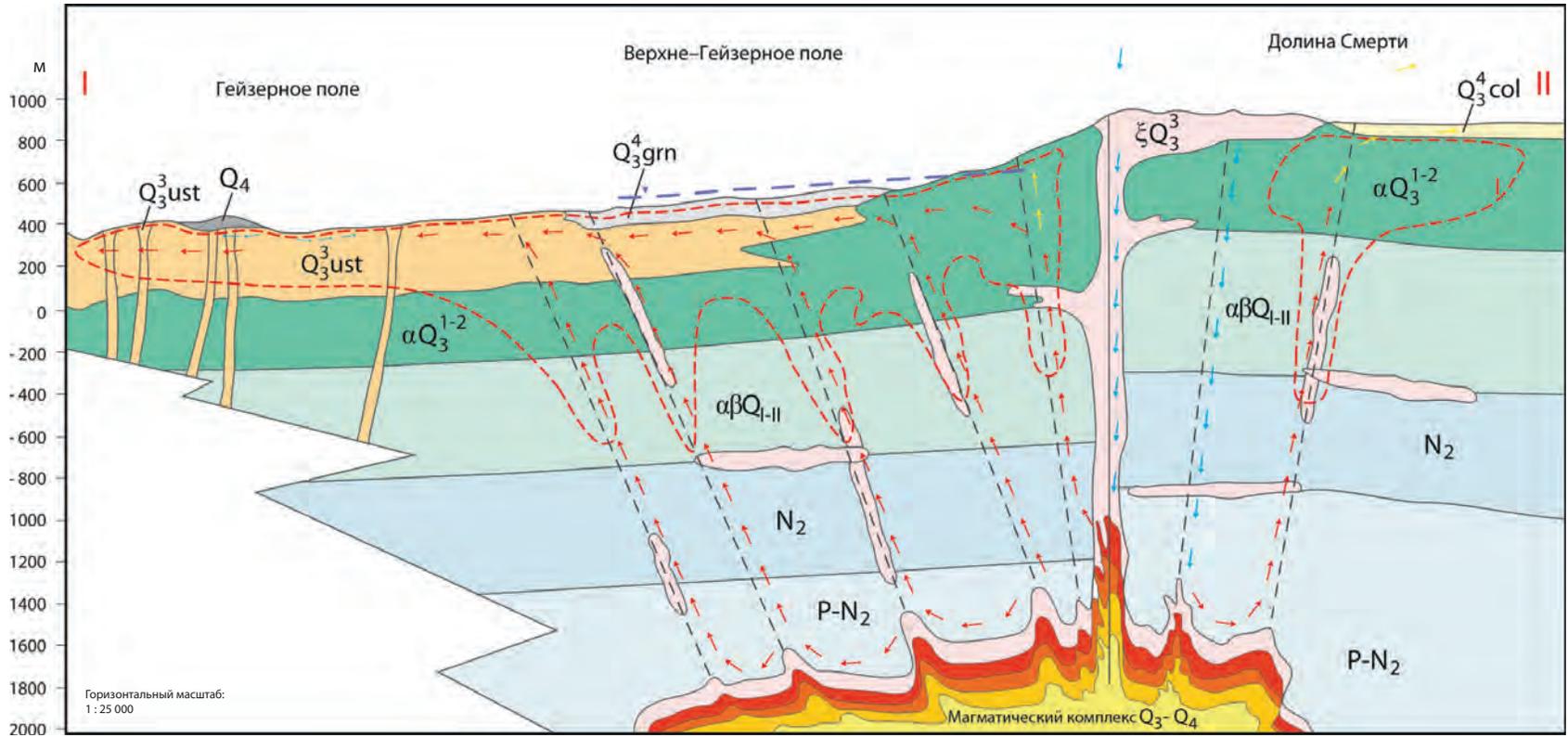
Гейзерная гидротермальная система приурочена к восточной краевой части Узон-Гейзерной депрессии. После разрушения юго-восточного борта депрессии (9–12 тыс. лет назад) за счет эрозии долины реки начался интенсивный дренаж гидротермальной системы, вызвавший снижение давления в области ее разгрузки. За последние 5–6 тыс. лет в бассейне реки Гейзерной понижение области разгрузки составило 400–500 м. Возможно, что это обстоятельство и послужило причиной уникально мощной естественной разгрузки гидротермальной системы и возникновения гейзерного режима, необходимое условие которого – превышение возможностей разгрузки над условиями питания гидротермального резервуара.

Разгрузка подземных вод происходит из флювиогляциальных отложений, эффузивно-пирокластических образований и экструзий, кальдерно-озерных пемзовых туфов. Большинство родников приурочено к контактам тонкообломочных туфов с трещиноватыми эффузивными или другими рыхлыми образованиями четвертичного возраста.

Разнообразие термо- и водопроявлений в бассейне реки Гейзерной объясняется тем, что река, прорезая водовмещающие толщи пород и вскрывая верхнюю часть гидротермальной системы, создает условия для глубокого дренирования всех водоносных комплексов.

Величина общей разгрузки составляет около 250 л/с. Температура воды достигает 98 °С.

ГЕОЛОГО-ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ ДОЛИНЫ РЕКИ ГЕЙЗЕРНОЙ*



Источник:
Кирюхин, Рычкова, 2011

* Геолого-гидрогеологический разрез гидротермальной системы долины реки Гейзерной по линии I-II. Разметка по горизонтали – 500 м, по вертикали – 250 м

| | | | | | |
|---------------------------|---|-------------------------------------|---|------------------------|--|
| Голоцен | Отложения, заполняющие Узон-Гейзерную депрессию | Q₄ | Дельвиальные отложения | P-N₂ | Палеоген-миоценовый комплекс – адартезианский бассейн с осадочным чехлом палеоген-миоценового возраста |
| Поздний плейстоцен | | Q₃col | Озерные отложения: туфопесчаники, туфогравелиты, туфы. Пачка Колорадо | | Зоны повышенной проницаемости |
| | | Q₃grn | Озерные отложения: пемзовые туфы, туфопесчаники, туфогравелиты, линзы брекчий. Пачка Гейзерная | | Гидротермальный резервуар |
| Верхний плейстоцен | Отложения, слагающие докальдерный комплекс | ξQ₃ | Взрывные отложения на бортах депрессии: пемзы, пемзовые брекчи | | Частично расплавленное магматическое тело |
| | | Q₃ust | Устьевая пачка: озерные отложения (туфобрекчи, туфопесчаники, туфы) и дайки | | Направление потоков термальных вод |
| | | αQ₃¹⁻² | Вулканы – Верхне-Гейзерный и в каньоне реки Шумной; андезиты, дациты (лавы и пирокластические породы) | | Направление потоков пара |
| | | αβQ_{1-II} | Базальты и их туфы | | Инфильтрация метеорных вод |
| | | N₂ | Комплекс эффузивно-пирокластических образований плиоценового возраста: эффузивы и их туфы разного состава с прослоями осадочных и туфогенно-осадочных пород | | Уровень термальных вод |

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СТРАТИФИКАЦИЯ

Фундаментом артезианско-вулканогенного бассейна Узон-Гейзерной кальдеры являются водоносные комплексы терригенно-осадочных образований палеоген-неогенового возраста в зоне затрудненного замедленного водообмена.

Непосредственно в пределах бассейна выделяются шесть водоносных комплексов:

- 1 – современных флювиогляциальных отложений (Q_{IV}),
- 2 – эффузивно-пирокластических образований и экструзий риолито-андезитового состава (Q_{III-V}),
- 3 – кальдерно-озерных отложений пемзовых туфов (Q_{III}),
- 4 – докальдерный комплекс игнимбритовых и пемзо-пирокластических образований, осложненный базальтовыми дайками (Q_{III-II}),
- 5 – вулканитов основного состава (Q_{III}),
- 6 – вулканогенных и вулканогенно-осадочных образований плиоценового возраста (N₂).

Термальные поля

Выходящие на поверхность в пределах гидротермальной системы высокотемпературная вода и пар обуславливают нагрев грунта и поверхностных вод и ведут к образованию так называемых *термоаномалий* или *термальных полей*.

В долине реки Гейзерной выделяется два термальных поля – Верхне-Гейзерное и Гейзерное.

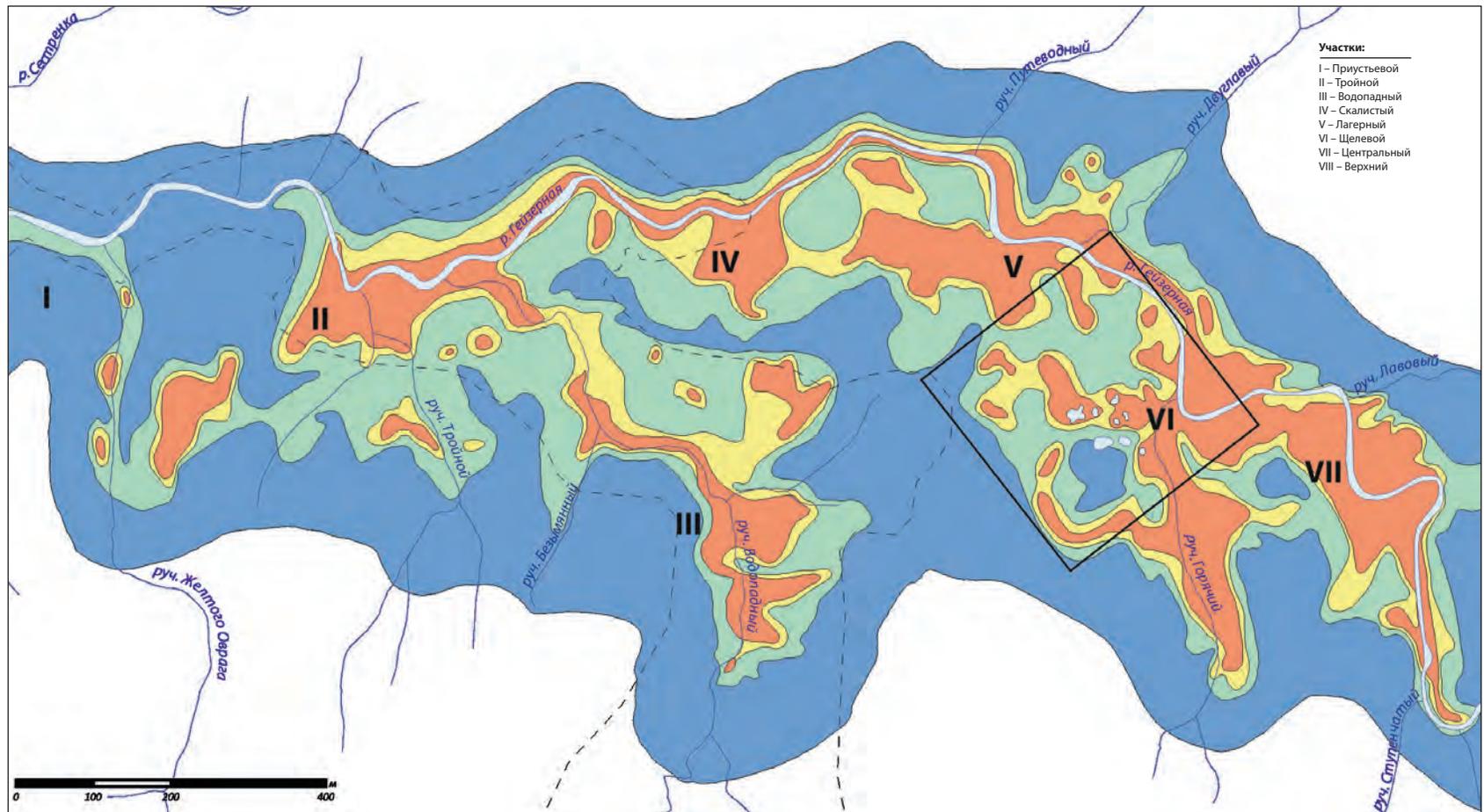
Верхне-Гейзерное термальное поле, расположенное, в основном, на левобережье, в среднем течении реки Гей-

зерной (между ручьями Подъем и Кровавый), имеет протяженность около 1,5 км. Формирование термального поля связано с воздействием пара, отделившегося от высокотемпературного водоносного комплекса, потому здесь нет кипящих источников и гейзеров, а наблюдаются многочисленные выходы пара, участки нагретого и парящего грунта и грязевые котлы (абсолютные отметки выходов 700–770 м).

Гейзерное термальное поле начинается у впадения реки Гейзерной в Шумную и простирается по обеим бе-

регам реки вверх по течению на расстояние около 4 км (до Тройного водопада). Именно в этой части долины реки Гейзерной, на абсолютных отметках 350–550 м, происходит разгрузка высокотемпературных подземных вод с образованием многочисленных поверхностных термопроявлений – разнообразных источников (горячих, кипящих, пульсирующих), грязевых термальных котлов и, конечно же, гейзеров. Участок долины реки Гейзерной, занятый Гейзерным термальным полем, где

ГЕЙЗЕРНОЕ ТЕРМАЛЬНОЕ ПОЛЕ ДОЛИНЫ РЕКИ ГЕЙЗЕРНОЙ*



Источник: Сузоров и др., 2009

термальные участки с температурой более 70 °С

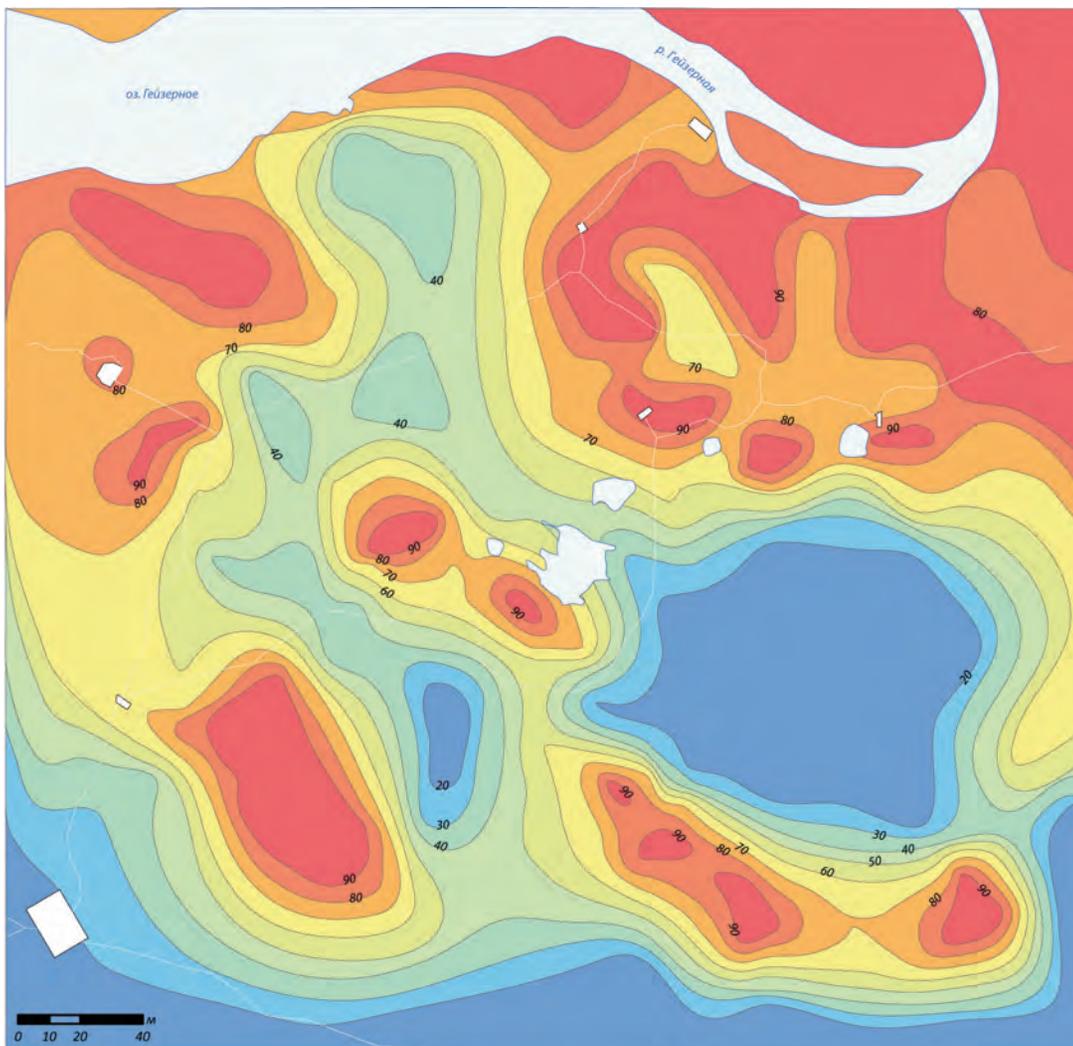
термальные участки с температурой 50–70 °С

термальные участки с температурой 20–50 °С

участки с температурой менее 20 °С

* На схеме показаны I - VII участки Гейзерного поля

**ТЕМПЕРАТУРА
ПОЧВ
ЦЕНТРАЛЬНОГО
УЧАСТКА
ДОЛИНЫ
ГЕЙЗЕРОВ**



Источник:
Яблоков, Завадская, 2013.
По состоянию на 2013 год

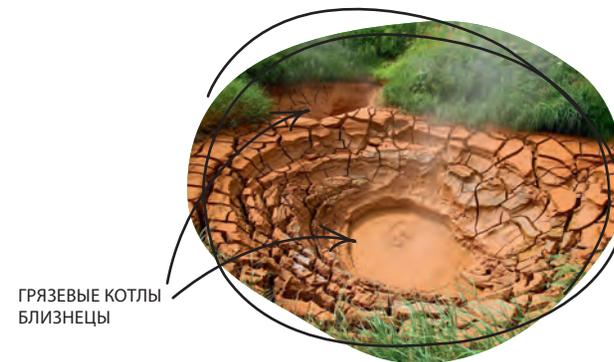
Температура почвы на глубине 50 см (°C)
менее 20 20 30 40 50 60 70 80 90 более 90

находятся все известные гейзеры, традиционно называется Долиной гейзеров.

Первооткрывательница Долины гейзеров Татьяна Ивановна Устинова выделила в пределах обширного Гейзерно-

го поля 8 термальных участков, на которых сосредоточены гейзеры и другие термопроявления.

Туристы посещают только центральную часть Долины, где проложены настильные тропы: V, VI, VII участки.



ГРЯЗЕВЫЕ КОТЛЫ
БЛИЗНЕЦЫ

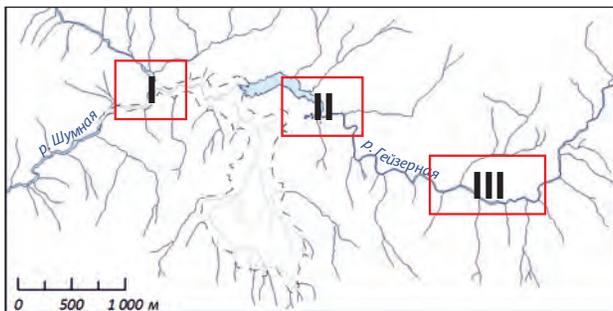


ПУЛЬСИРУЮЩИЙ
ИСТОЧНИК
МАЛАХИТОВЫЙ ГРОТ



ГЕЙЗЕР
САХАРНЫЙ

ГЕЙЗЕРНОЕ ПОЛЕ ДОЛИНЫ РЕКИ ГЕЙЗЕРНОЙ



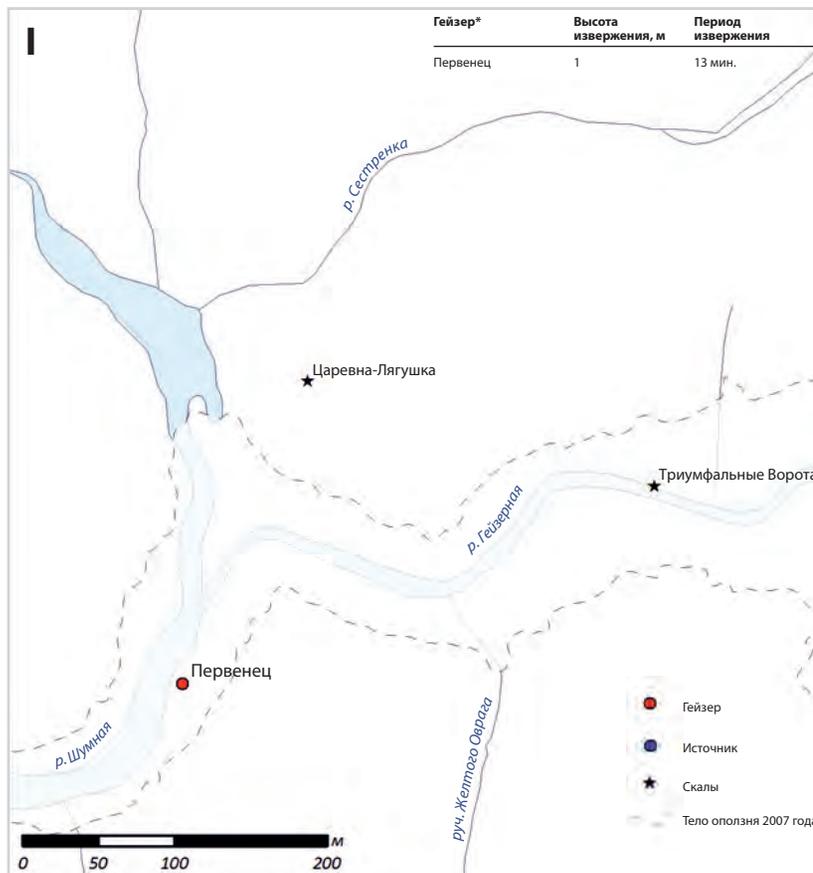
Долина реки Гейзерной считается вторым по величине скоплением гейзеров в мире, после Йеллоустонского национального парка в США. 42 гейзера имеют собственные имена. Крупнейшие из них были названы первооткрывательницей Долины – Т.И. Устиновой, остальные получили имена позже в ходе «народного творчества». Есть еще десятки безымянных карликовых гейзеров – их точного количества никто не знает, да и вряд ли практически возможно пересчитать их все.

Большая часть гейзеров сосредоточена в центральной части Долины и доступна туристам. Крупнейший гейзер – Грот – извергает наклонную струю воды на расстояние до 60 м. Правда, такие извержения очень редки – последний раз это грандиозное событие удалось сфотографировать в 2010 году. Великан – самый крупный из регулярных гейзеров – извергается на высоту 35 м с периодом 5–7 часов, и не каждому повезет увидеть его в ходе экскурсии. А вот десятиметровые извержения Фонтана и Большого радуют практически каждого посетителя Долины: их периоды – всего 25 минут и 1 час.

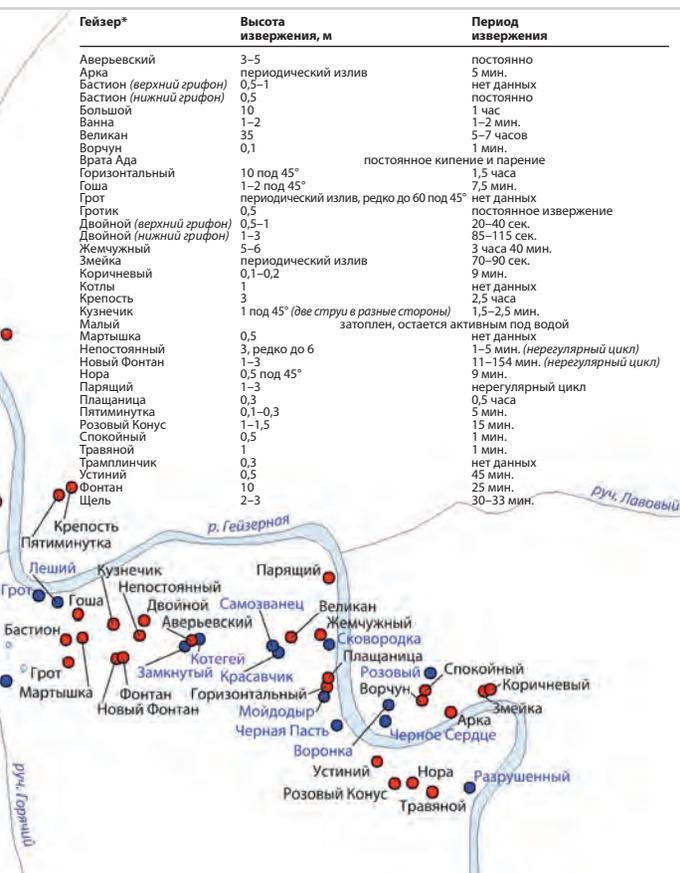
Также в центральной части расположено множество горячих источников, крупные водные и грязевые котлы – красные, зеленые, оранжевые, голубые... Поперечник самого большого грязевого котла – 14 м. Настильная тропа петляет прямо между ними, так что их можно наблюдать и фотографировать с близкого расстояния.

Источник: Леопов, 2013.
По состоянию на 2011 год

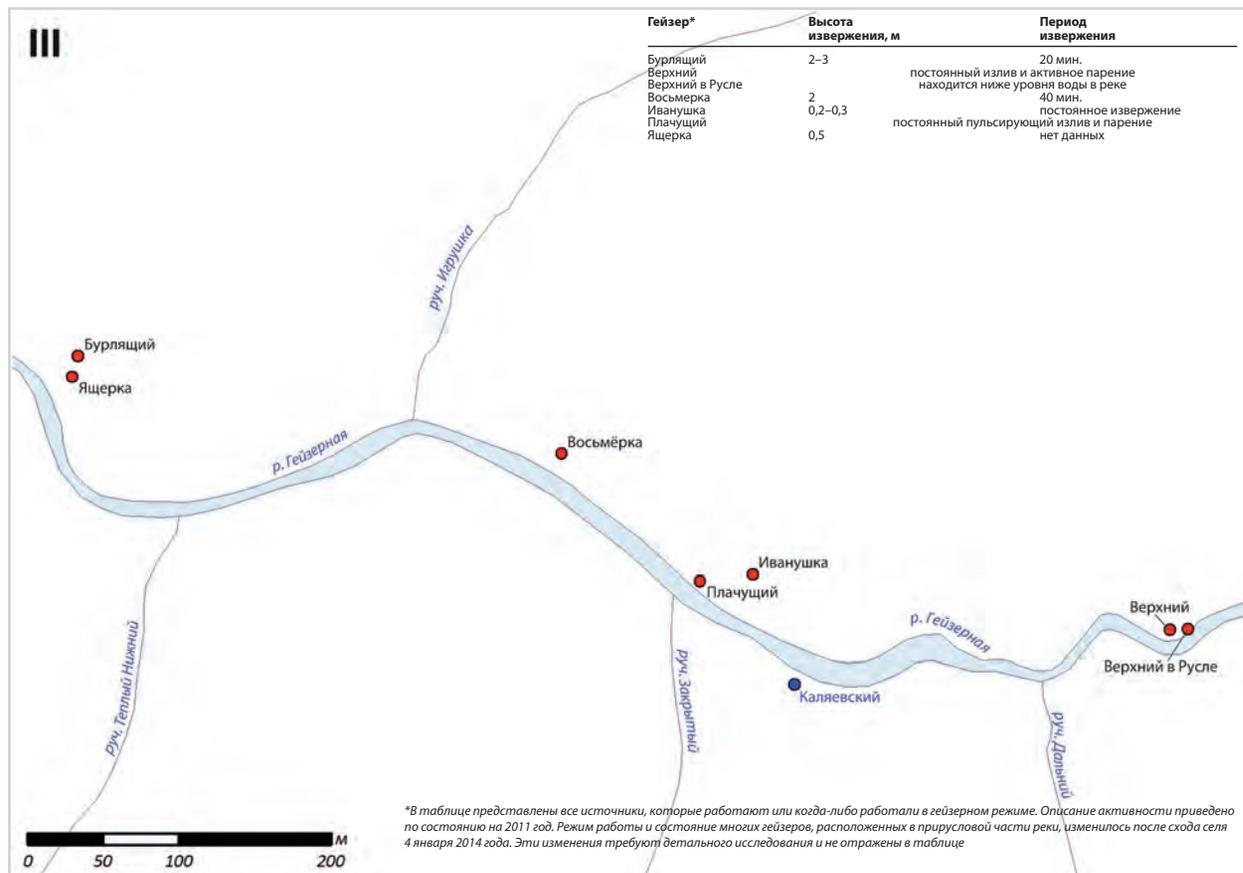
ПРИУСТЬЕВОЙ (I) УЧАСТОК



ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ (V–VII УЧАСТКИ)



ВЕРХНИЙ (VIII) УЧАСТОК



*В таблице представлены все источники, которые работают или когда-либо работали в гейзерном режиме. Описание активности приведено по состоянию на 2011 год. Режим работы и состояние многих гейзеров, расположенных в приустьевой части реки, изменились после схода селея 4 января 2014 года. Эти изменения требуют детального исследования и не отражены в таблице

Гейзеры и источники

Гейзер – это кипящий источник, который периодически извергает горячую воду и пар. Извержение не обязательно выглядит, как классический фонтан – это может быть наклонная струя воды, всплески воды в грифоне, или просто излив ручейка. Главное отличие гейзера от обычного источника – периодические перерывы в работе, стадия полного покоя. Если извержение воды и пара происходит постоянно – это не гейзер.

Режим источника может меняться со временем. Периодические извержения могут смениться постоянным фонтанированием: говорят, что гейзер перешел в режим пульсирующего источника. Бывает и наоборот, когда горячий источник при определенных условиях начинает работать в гейзерном режиме. Гейзеры могут прекращать работу на какое-то время и затем вновь возобновлять ее...

Для работы гейзера необходимы приток из-под земли перегретой воды и наличие канала (подземных пустот с выходом на поверхность), где скапливается вода.

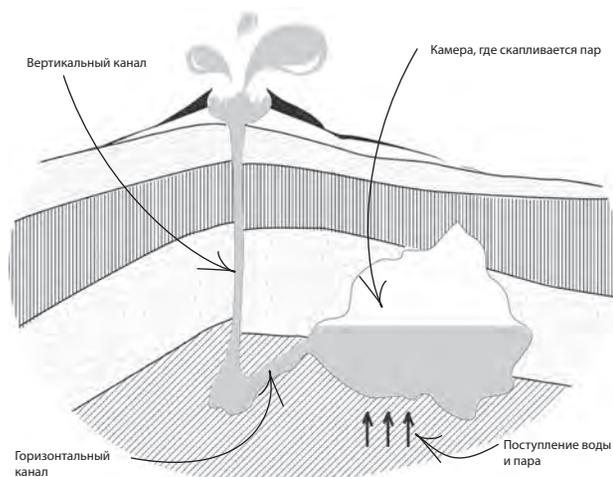
С XIX века известно две базовых модели устройства гейзера – камерная и скважинная. Но физический механизм работы реальных гейзеров до сих пор является предметом дискуссий. Ведь исследовать форму канала действующего гейзера, а тем более подземные потоки воды и пара, очень сложно.



ГЕЙЗЕРИТ
Порода, отлагающаяся из субщелочных термальных вод с гейзерным режимом и состоящая, в основном, из опала. Скорость отложения гейзеритов составляет около 1–2 мм в 10 лет. В зависимости от рельефа места выходов гейзеров и от режима их работы вокруг жерл формируются постройки гейзерита в виде конусов, башен, столбов, покровов. Морфология поверхности таких гейзеритов весьма разнообразна и, как правило, уникальна для каждого гейзера. Зачастую именно особенности микроструктуры, цвета и морфологии гейзерных плащей определяют название гейзеров (Сахарный, Малахитовый Грот, Жемчужный и др.)

КАМЕРНАЯ МОДЕЛЬ УСТРОЙСТВА ГЕЙЗЕРА

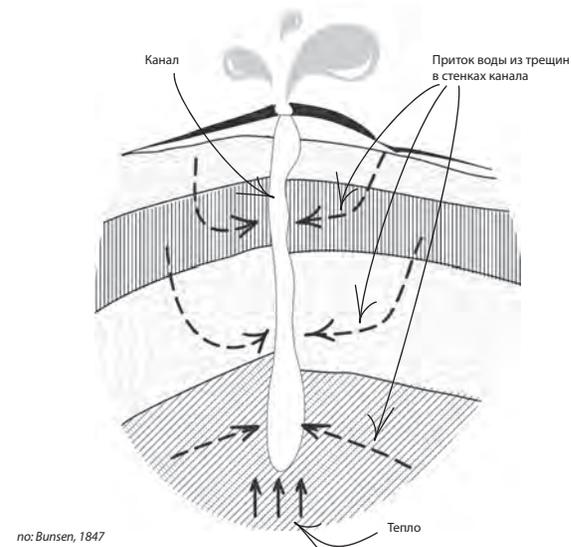
Пар постепенно заполняет камеру, затем избыток пара попадает по горизонтальному каналу в вертикальный канал, вытесняя из него воду. Давление столба воды падает, пар быстро расширяется и выталкивает весь столб воды, как «поршень» – происходит извержение



по: Mackenzie, 1811

СКВАЖИННАЯ МОДЕЛЬ УСТРОЙСТВА ГЕЙЗЕРА

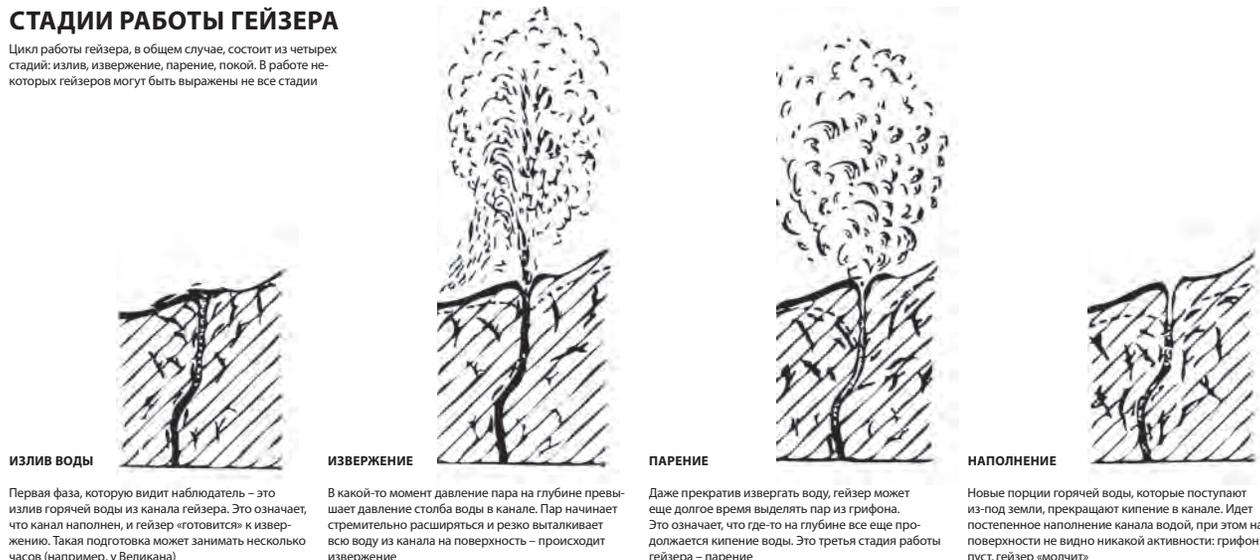
В узком и длинном канале при сильном нагреве вода может вскипать не на поверхности, а на глубине. При этом пар от вскипающей воды вытесняет воду над собой, давление столба воды падает, кипение быстро охватывает весь канал и происходит извержение



по: Bunsen, 1847

СТАДИИ РАБОТЫ ГЕЙЗЕРА

Цикл работы гейзера, в общем случае, состоит из четырех стадий: излив, извержение, парение, покой. В работе некоторых гейзеров могут быть выражены не все стадии



ИЗЛИВ ВОДЫ
Первая фаза, которую видит наблюдатель – это излив горячей воды из канала гейзера. Это означает, что канал наполнен, и гейзер «готовится» к извержению. Такая подготовка может занимать несколько часов (например, у Великана)

ИЗВЕРЖЕНИЕ
В какой-то момент давление пара на глубине превышает давление столба воды в канале. Пар начинает стремительно расширяться и резко выталкивает всю воду из канала на поверхность – происходит извержение

ПАРЕНИЕ
Даже прекратив извергать воду, гейзер может еще долгое время выделять пар из грифона. Это означает, что где-то на глубине все еще продолжается кипение воды. Это третья стадия работы гейзера – парение

НАПОЛНЕНИЕ
Новые порции горячей воды, которые поступают из-под земли, прекращают кипение в канале. Идет постепенное наполнение канала водой, при этом на поверхности не видно никакой активности: грифон пуст, гейзер «молчит»

Рисунок Т.И. Устиновой

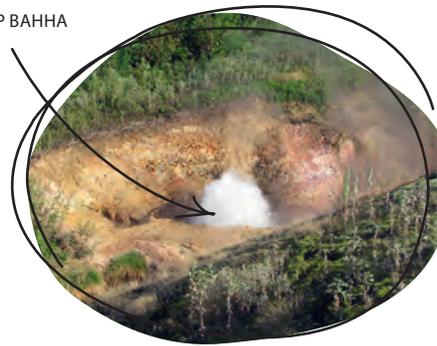
ГАЛЕРЕЯ ГЕЙЗЕРОВ КРОНОЦКОГО ЗАПОВЕДНИКА



ГЕЙЗЕР БОЛЬШОЙ



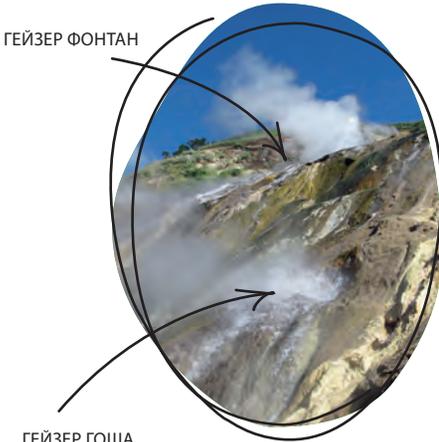
ГЕЙЗЕР ПЛЯШАНИЦА



ГЕЙЗЕР ВАННА



ГЕЙЗЕР ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ



ГЕЙЗЕР ФОНТАН



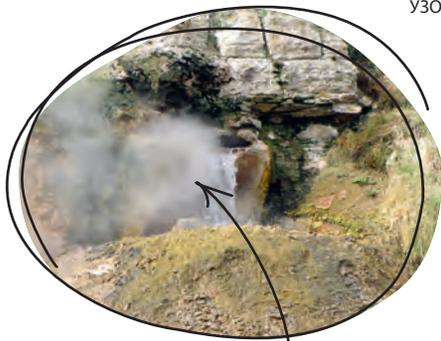
ГЕЙЗЕР НЕПОСТОЯННЫЙ



ГЕЙЗЕР ШАМАН
(КАЛЬДЕРА ВУЛКАНА
УЗОН)



ГЕЙЗЕР РОЗОВЫЙ
КОНУС



ГЕЙЗЕР ПЛАЧУЩИЙ



ГЕЙЗЕР ВОСЬМЕРКА



ГЕЙЗЕР ФОНТАН



ГЕЙЗЕР ДВОЙНОЙ

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЖИВОТНЫЙ МИР

Особо следует выделить большую роль термальных участков для выживания и размножения отдельных видов животных.

В долине реки Гейзерной на термальных площадках и вблизи водоемов и водотоков горячей воды сформировался своеобразный комплекс насекомых, живущих здесь круглогодично за счет благоприятных температурных условий обитания. Насекомые, по тем или иным причинам попав сюда, закрепились, нашли свой экологический оптимум и достигли высокой численности.

Для птиц термальные площадки привлекательны не только наличием кормов, но и возможностью использовать вулканическое тепло для выращивания потомства.

Высоко влияние термального фактора на локальное перераспределение животных в отдельные сезоны, связанное, в частности, с более ранним началом и более поздним окончанием вегетации травянистых растений в окрестностях термальных полей и созданием благоприятных условий для питания многих видов в периоды дефицита кормовой базы в других районах.

ТЕРМОФИЛЬНЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ

Естественные термопроявления различного температурного режима являются местами обитания уникальных альго-бактериальных сообществ и колоний синезеленых водорослей, обладающих способностью выживать в экстремальных условиях. Это древнейшие организмы Земли, заселившие водоемы, по крайней мере, миллиард лет назад. Науке известно более 100 видов синезеленых водорослей, обитающих в горячих источниках. Помимо синезеленых водорослей, в термальных водах обитают микроорганизмы, использующие в процессе жизнедеятельности серу и водород и продуцирующие газы – водород, метан, сероводород. Так, в районе гейзеров Сахарный и Сосед микробиологами был найден и описан новый микроорганизм – метаноген с температурным оптимумом 60 °С.

Перечисленные микроорганизмы и водоросли участвуют в формировании построек гейзерита, создают неповторимый облик каждого термопроявления, во многом обуславливая богатство цветовой гаммы и живописность термальных полей.

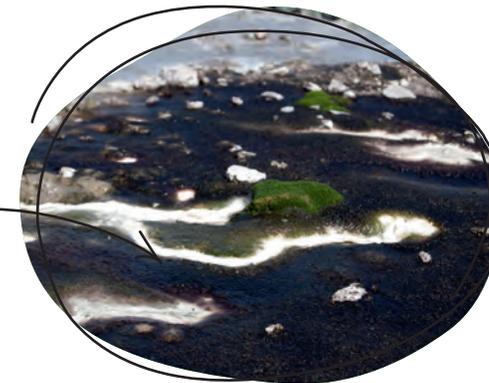


МИКРОПОЯСНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

В долине реки Гейзерной на термальных площадках Х.Х. Трасс описал 5 микропоясов («микроразнов») растительности, последовательно сменяющих друг друга в зависимости от изменения температурного режима почв и других факторов (степени увлажнения субстрата, химизма термальных вод и др.). Он же выделил несколько типов зональной комплексности (ключевая, склоновая, фумарольная и др.), каждой из которых присущи свои комбинации растительных микроразнов. Линейные размеры микропоясных комплексов варьируют в широких пределах: от нескольких метров до нескольких десятков метров

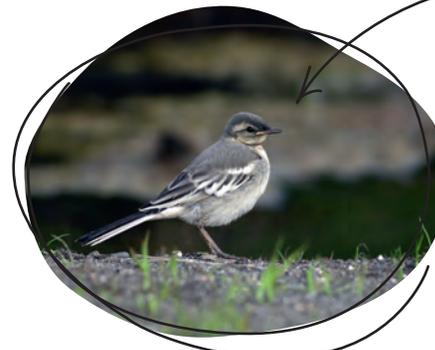
РАЗВИТИЕ КОЛОНИЙ СИНЕЗЕЛЕННЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

Подмечено, что термофильные водоросли лучше развиваются в источниках с повышенным содержанием натрия, калия и кальция. Оптимальными условиями для роста синезеленых водорослей являются водоемы с температурой не более 70 °С или хорошо увлажненные термальными водами местообитания. Скорость роста водорослей в этих условиях достигает 0,5–1 мм² в сутки



Естественные термопроявления различного температурного режима являются местами обитания уникальных альго-бактериальных сообществ и колоний синезеленых водорослей, обладающих способностью выживать в экстремальных условиях. Это древнейшие организмы Земли, заселившие водоемы, по крайней мере, миллиард лет назад. Науке известно более 100 видов синезеленых водорослей, обитающих в горячих источниках. Помимо синезеленых водорослей, в термальных водах обитают микроорганизмы, использующие в процессе жизнедеятельности серу и водород и продуцирующие газы – водород, метан, сероводород. Так, в районе гейзеров Сахарный и Сосед микробиологами был найден и описан новый микроорганизм – метаноген с температурным оптимумом 60 °С.

Перечисленные микроорганизмы и водоросли участвуют в формировании построек гейзерита, создают неповторимый облик каждого термопроявления, во многом обуславливая богатство цветовой гаммы и живописность термальных полей.



ВЛИЯНИЕ НА ИНКУБАЦИЮ ЯИЦ В ПТИЧЬИХ КЛАДКАХ

Прогретые почвы отчасти выполняют роль инкубатора при высиживании птенцов. Одним из видов, активно использующих тепло недр для ускорения инкубации, является камчатская трясогузка (*Motacilla lugens*)

ЛОКАЛЬНОЕ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИВОТНЫХ

В мае – июне в долине реки Гейзерной можно наблюдать до 16–18 бурых медведей на 1000 га. Часть зверей сюда привлекает ранняя вегетация растительности в окрестностях термальных площадок, для других Долина – удобный транзитный путь от берложных стаций к весенним, а для всех в целом – своеобразный «оазис покоя», запечатленный многолетним опытом



Природа – вечно изменчивое облако;
никогда не оставаясь одной и той же,
она всегда остается сама собой

Р. Эмерсон

МЕНЯЮЩАЯСЯ

Природный комплекс долины реки Гейзерной – подвижная, динамичная система. Этому способствуют множество факторов:

- геологическая позиция (приуроченность к борту Узон-Гейзерной кальдеры, наличие вложенных в кальдеру и прислоненных к ее борту озерных отложений),
- особенности гидротермальной разгрузки (наличие термальных флюидов и латерального потока гидротерм),
- морфология склонов (преобладание крутых уступов, связанных с подмывом склонов реками и ручьями),
- присутствие многочисленных тектонических трещин,
- региональное искривление земной поверхности (по некоторым данным, поверхность в районе Верхне-Гейзерного термального поля поднимается на 4 см в год, постоянно растет давление в магмо-гидротермальной системе).

Долина реки Гейзерной постоянно изменяется, унося в прошлое существование многих источников, гейзеров и водотоков и даря жизнь новым объектам. Постоянные преобразования ландшафтов Долины и изменения в состоянии и режиме функционирования ее гейзеров и источников – не неожиданность для ученых. За последние 25 лет таких значительных преобразований было как минимум три.

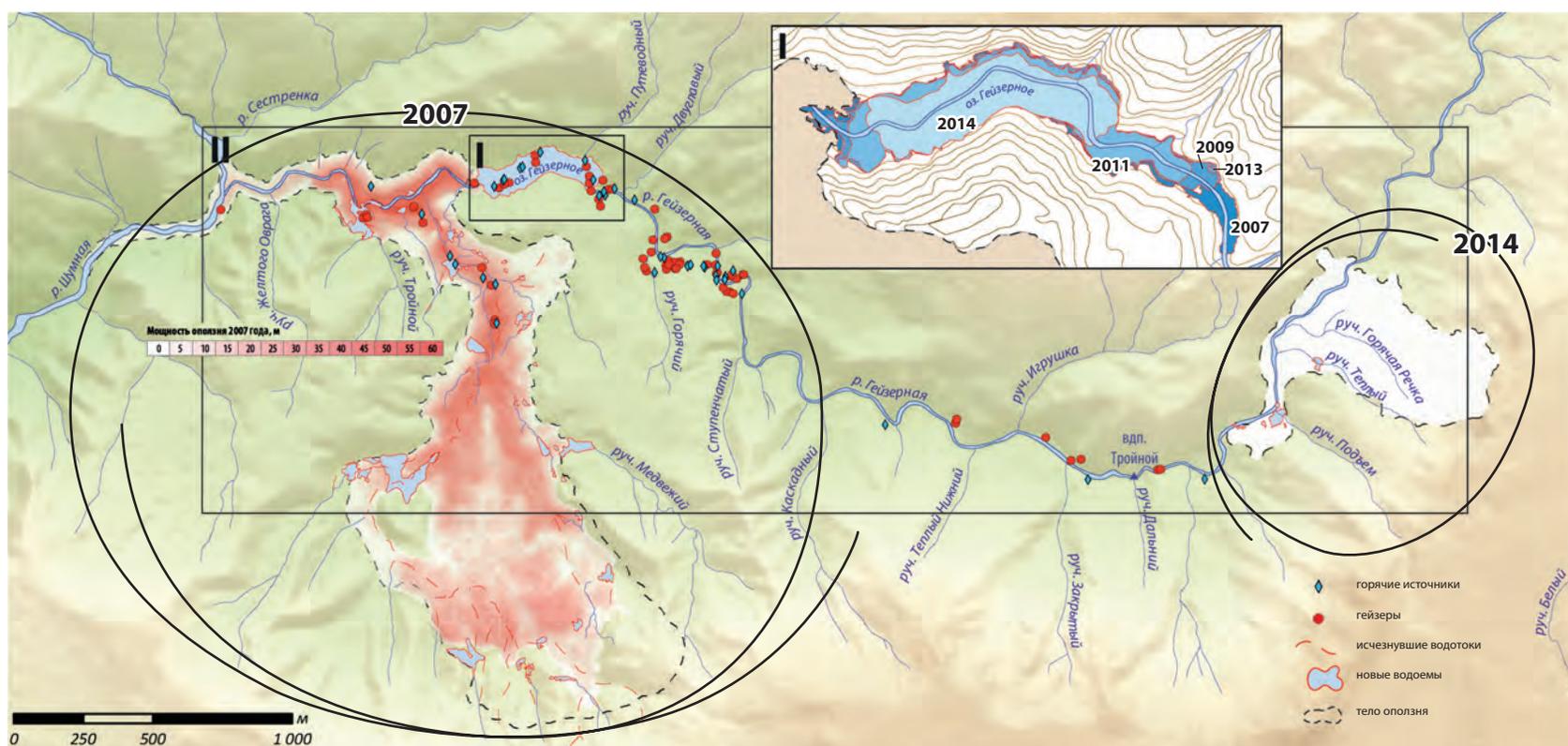
4 октября 1981 года тайфун «Эльза» пронесся над Камчаткой и вызвал такие дожди, что уровень воды в реке Гейзерной поднялся на 2–3 метра. Поток грязи и камней пронес по руслу трехметровые валуны, сокрушая все на своем пути. Исчезли многие источники, прекратил существование гейзер Большая Печка.

3 июня 2007 года в результате обрушения крутых склонов в верховьях ручья Водопадного, сползания и дробления

крупных блоков пород был сформирован сложный оползень, сопровождавшийся грязекаменным потоком. В результате этого события, названного учеными из-за своих масштабов природной катастрофой, полностью изменился пейзаж центральной части Долины. Образовалось живописное озеро Гейзерное с водой изумрудно-голубого цвета, оказались заваленными оползнем или затоплены озером II, III, IV и почти весь V участки Гейзерного поля. Гейзеры и источники, которые располагались здесь ранее, утеряны безвозвратно.

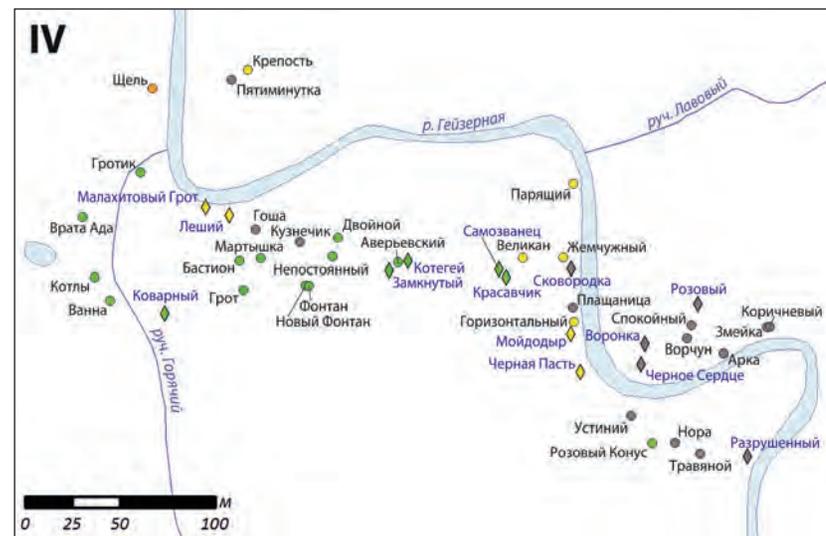
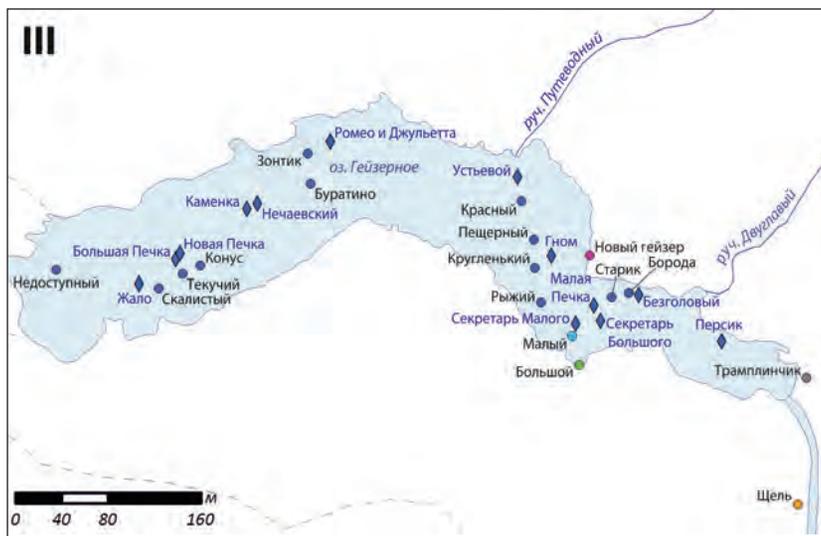
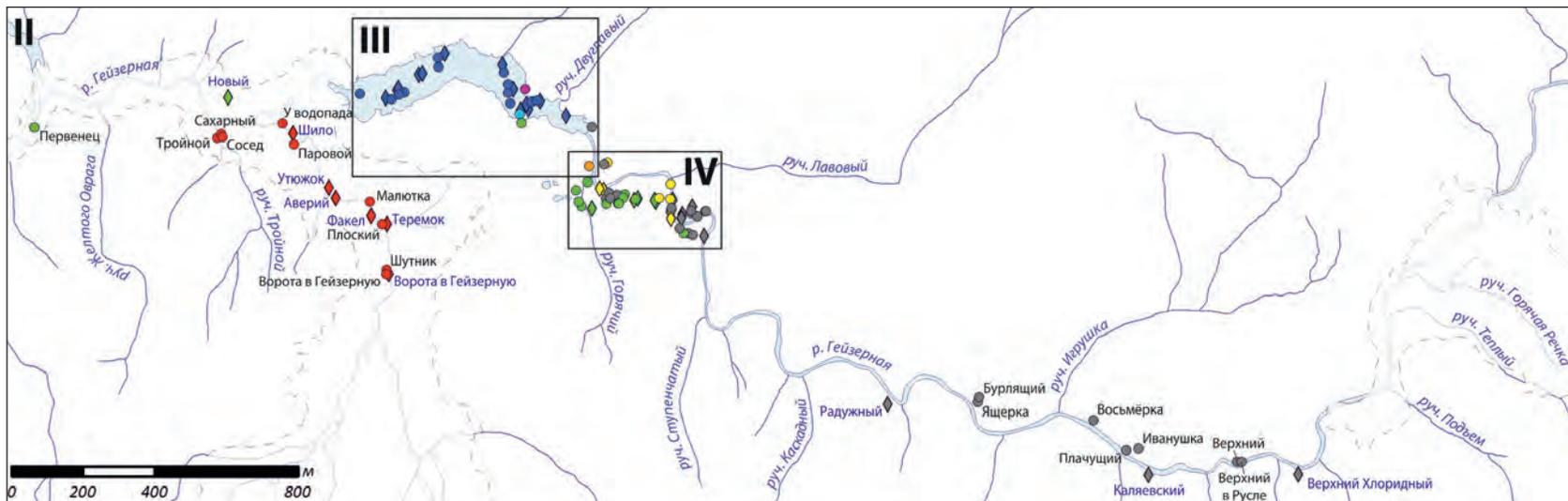
4 января 2014 года в долине реки Гейзерной произошел еще один оползень, сопровождаемый селевым потоком. Он вновь во многом изменил режим гейзеров и источников, а также привел к заметному уменьшению размеров озера Гейзерного, сформировавшегося в 2007 году, за счет заполнения его селевой массой.

ДИНАМИКА ПРИРОДНОГО КОМПЛЕКСА ДОЛИНЫ РЕКИ ГЕЙЗЕРНОЙ ЗА 2007–2014 ГОДЫ



Составитель: В.М. Яблоков.
Оценка состояния природного комплекса приведена по: Леонов, 2014; Леонов А. & Леонов В., 2014; мощности отложений оползня 2007 года по: Двицало и Делемень, 2008

**ИЗМЕНЕНИЯ
В СОСТОЯНИИ
ГЕЙЗЕРОВ И
ИСТОЧНИКОВ
ЗА 2007–2014
ГОДЫ**



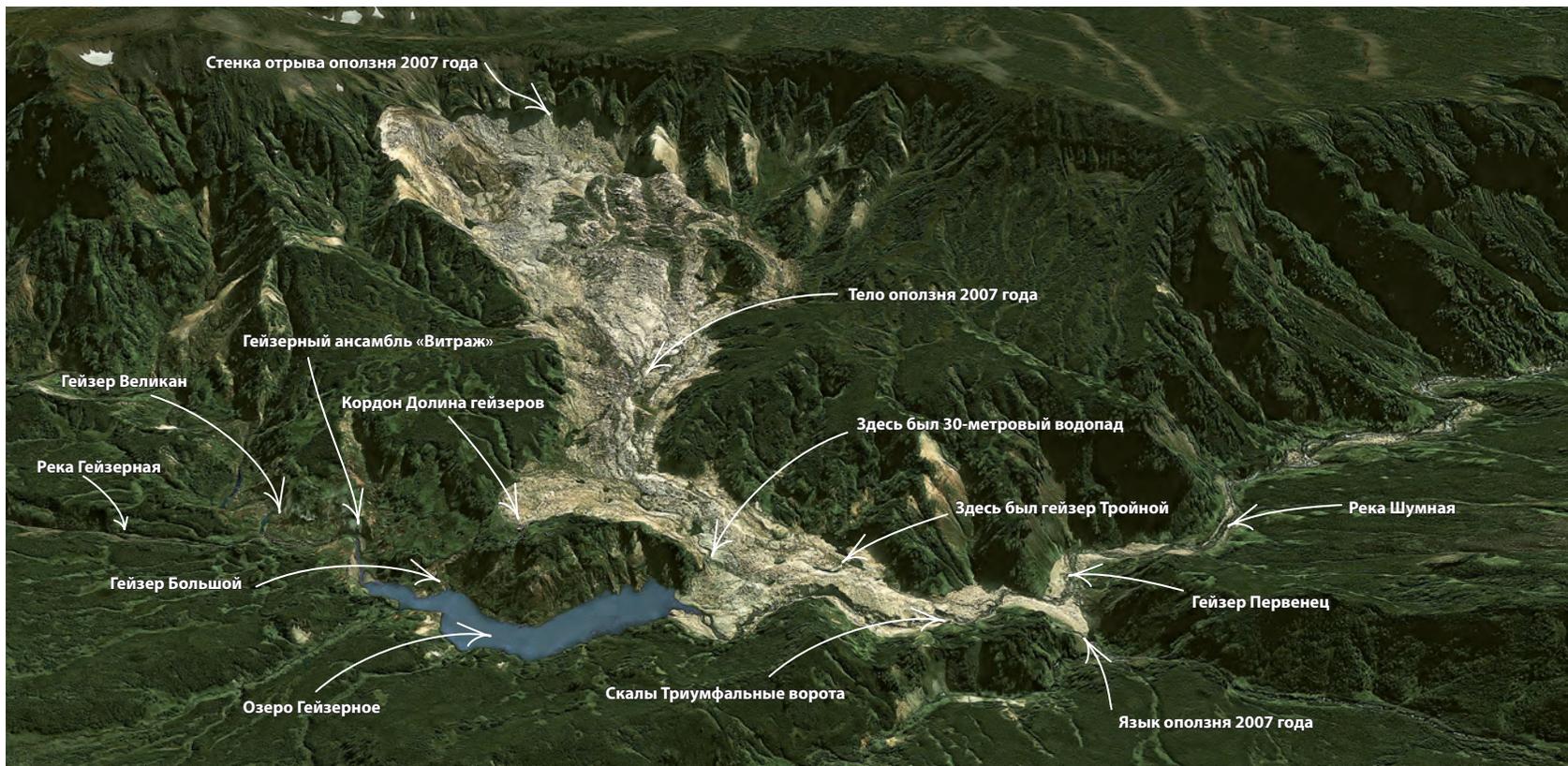
| Гейзер | Источник | Состояние |
|--------|----------|---|
| ● | ◆ | Завален в 2007 году, утерян безвозвратно |
| ● | ◆ | Затоплен в 2007 году, затем завален аллювием |
| ● | ◆ | Был затоплен в 2007 году, но возобновил работу; был завален в 2014 году, но возобновляет работу |
| ● | ◆ | Не пострадал в 2007 году; был завален в 2014 году, но возобновляет работу |
| ● | ◆ | Был затоплен в 2007 году, но возобновил работу; в 2014 году не пострадал |

| Гейзер | Источник | Состояние |
|--------|----------|--|
| ● | ◆ | Был завален в 2007 году, но возобновил работу; в 2014 году не пострадал |
| ● | ◆ | Не пострадал в 2007 году; нет данных о состоянии после событий 2014 года |
| ● | ◆ | Не пострадал |
| ● | ◆ | Обнаружен впервые |

Составители:
А.Н. Матвеев, А.В. Завадская.
Оценка состояния природного
комплекса приведена по:
Леонов, 2014;
Леонов А. & Леонов В., 2014

Природная катастрофа 2007 года

3D МОДЕЛЬ ОПОЛЗНЯ 2007 ГОДА



Источник: Леонов и др., 2012

СТАДИИ ФОРМИРОВА- НИЯ ОПОЛЗНЕ- ГРЯЗЕВОГО ПОТОКА И ОБРАЗОВА- НИЕ ПОДПРУД- НОГО ОЗЕРА



Обрушение началось на отвесной стене борта Узон-Гейзерной депрессии



Первый оползень сформировал обломочно-грязевой поток, примерно в это же время произошло второе обрушение и еще несколько более мелких



Обломочно-грязевой поток остановился всего в метре от кордона Долина гейзеров. Тело второго оползня сползло практически без разрушения



Основной поток отхлынул от кордона. Частично были разрушены скалы Триумфальные ворота и перекрыто русло реки Гейзерной

Источник: Леонов, 2009

РАСПОЛОЖЕНИЕ ОПОЛЗНЯ 2007 ГОДА



Космический снимок Geo-Eye-1
от 06.09.2009



Плотина перекрыла реку Гейзерную. Начало образовываться подпружное озеро, уровень воды все повышался. Массы оползня распространились вниз по течению реки



Максимальная глубина озера составила 30 м. Через 4 дня плотина была прорвана, река Гейзерная промыла новое русло, уровень озера упал на 9 м

Оползень и обломочная лавина 2007 года протянулись на расстояние более 1,7 км при ширине 0,2–0,4 км; объем оползне-обломочного потока составил около 20 млн. м³. Это не только самый крупный оползень на Камчатке, но и один из крупнейших, зафиксированных в историческое время в России.

Под отложениями оползня оказались красивейшие места: водопады, ванны, гейзеры. Уничтожены либо значительно сократились местообитания многих видов насекомых.

21 гейзер оказался безвозвратно утерянным, еще 2 гейзера (Малый и Первенец) в той или иной степени пострадали, изменив свой внешний вид и режим функционирования. Гейзеры Большой, Гоша, Пятиминутка, Трампличик, Щель были кратковременно затоплены озером, но после снижения уровня воды вернулись к прежнему режиму.

Рыхлый вулканический туф и глина быстро разрушаются под солнцем и ветрами. Обвалившиеся массы зарастают, вода находит выходы на поверхность, образуются новые системы озер, термальные площадки... Птицы строят на глиняных глыбах гнезда, медведи прокладывают тропы... Все живое приспосабливается к изменчивой Природе долины реки Гейзерной

3D МОДЕЛЬ ОПОЛЗНЯ 2014 ГОДА



Составитель: Д.В. Добрынин

ВОЗРОЖДЕНИЕ ГЕЙЗЕРА МАЛОГО



До оползня 2007 года гейзер располагался на высоте 6 м и на расстоянии 15 м от реки. Во время извержения струи пароводяной смеси поднимались на высоту более 10 м, а пар – на 40–200 м. Полный цикл работы гейзера был 32–37 минут, извержение длилось целых 4–6 минут!



После событий 2007 года гейзер оказался под водами образовавшегося озера Гейзерного. Толща воды над грифоном в сентябре 2007 года составляла около 14 м. Об активности гейзера свидетельствовали лишь круги, расходящиеся над ним на поверхности озера



В 2014 году, после снижения уровня озера, край его отступил, оказавшись ниже гейзера Малого. Гейзер вновь начал извергаться! Не исключено, что в дальнейшем он полностью прочистит свой канал и начнет работать с прежней мощью

Новый обвал горных пород произошел в среднем течении реки Гейзерной, в бассейнах ручьев Теплый и Подъем, в 3,5 км выше подпрудного озера. Обрушился край крупного лавового потока, связанного с сопкой Желтой.

Обрушившийся блок пород имел размеры 250 × 100 м и мощность около 70–80 м. Объем пород, обрушившихся и сползших на данном участке, был оценен примерно в 2,5 млн. м³; объем селевых масс, спустившихся ниже по долине реки Гейзерной – примерно в 0,75 млн. м³.

В Центральной части Гейзерного поля, где грязекаменный поток промчался с огромной скоростью, изменилось состояние многих гейзеров и источников, расположенных близко к руслу.

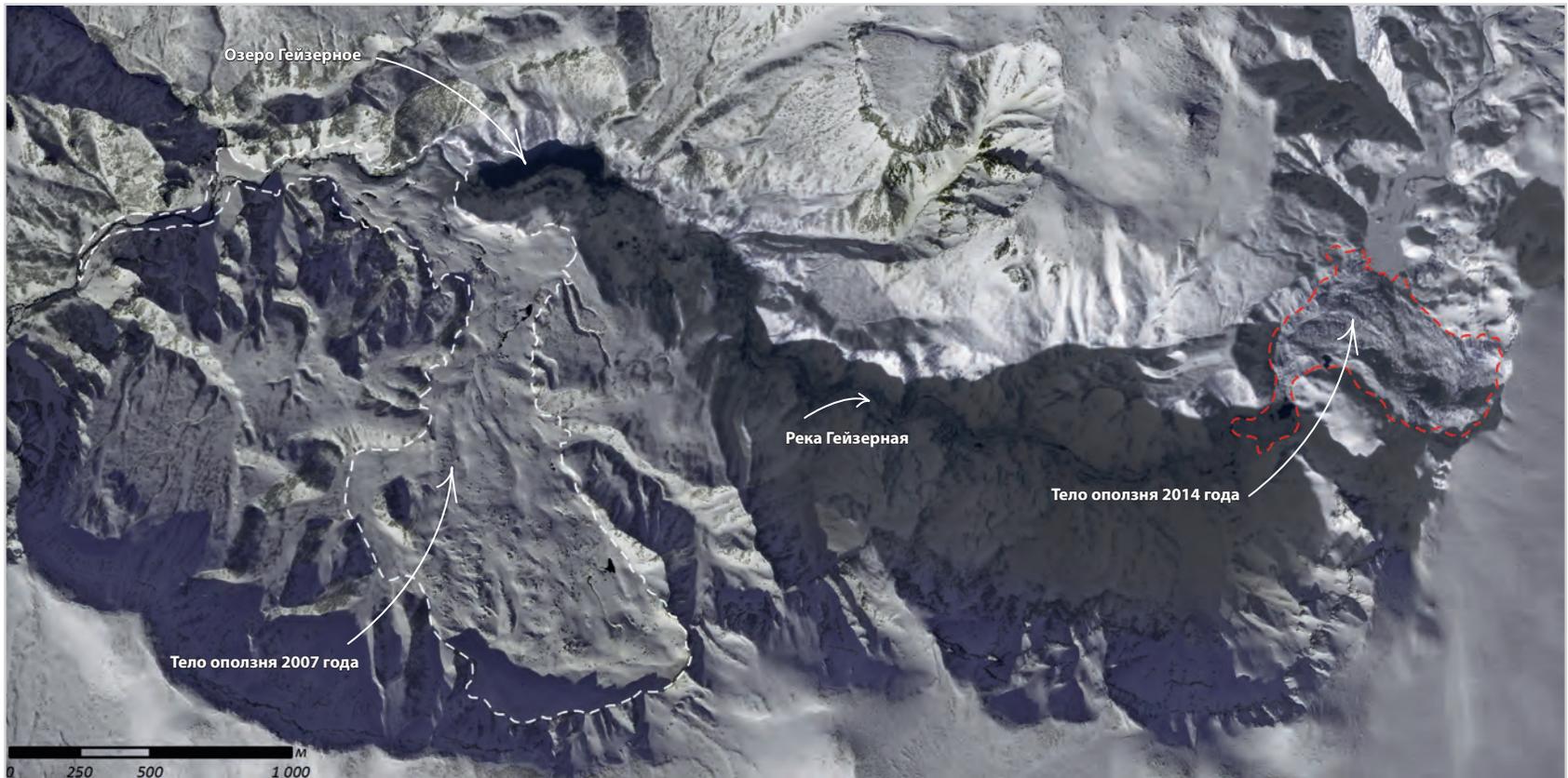
Большая часть гейзеров и источников, расположенных на так называемом Устиновском склоне оказалась под селевыми отложениями, сохранился в первозданном виде лишь гейзер Розовый Конус. Но многие источники пробиваются сквозь толщу отложений и продолжают функционировать.

Площадка гейзера Великан была полностью перекрыта селевыми массами. Теперь этот гейзер работает скорее в режиме пульсирующего источника с всплесками высотой около 1 м. Гейзерный ансамбль «Витраж» оказался выше пронесшихся по реке селевых масс. Основная часть источников не была повреждена.

Селевая масса заполнила озеро, в результате чего оно значительно уменьшилось в размерах. Край его отступил, обнажив песчано-илистое дно, на котором находятся многочисленные кипящие воронки и озерца. Грифон гейзера Большого оказался на уровне около 4,5 м над дном долины.

Динамичная экосистема дает ученым, туристам и фотографам уникальную возможность наблюдать природу в своем развитии, изучать многообразие геоморфологических и геологических процессов. Возникают новые водные объекты, термальные площадки с прогретым грунтом, кипящие котлы, горячие источники...
Здесь, в долине реки Гейзерной, мы становимся свидетелями удивительных преобразений, вершащихся самой Природой!

**РАЙОН
РАСПОЛОЖЕНИЯ
ОПОЛЗНЯ
2014 ГОДА**



Космические снимки Geo-Eye-1
от 06.03.2010 (оползень
2007 года) и от 24.01.2014
(оползень 2014 года, озеро
Гейзерное и река Гейзерная)

**ГЕЙЗЕР
ЖЕМЧУЖНЫЙ**



Извержения в виде фонтана с крупными каплями, разлетающимися веером, всегда привлекали туристов. Грифон гейзера представлял собой постройку из крупных обломков пород, сцементированных гейзеритом



Сель 2014 года полностью уничтожил постройку грифона, срезав ее, как наждаком. Осталась лишь узкая щель в коренных породах длиной около метра, из которой продолжают происходить извержения

**НОВЫЙ, ПОКА
БЕЗЫМЯННЫЙ
ГЕЙЗЕР**



18 сентября 2013 года, после одного из осенних циклонов, принесших в долину реки Гейзерной трехдневные дожди, массы воды частично размыв образовавшуюся в 2007 году на реке Гейзерной плотину и уровень озера понизился на 5 м. Тогда на одном из склонов, ранее затопленных озером, впервые удалось сфотографировать новый, прежде неизвестный гейзер!

По прихоти своей скитаться здесь и там,
Дивясь божественным природы красотам,
И пред созданьями искусств и вдохновенья
Безмолвно уповать в восторге умиленья –
Вот счастье! Вот права!

А. С. Пушкин

МАНЯЩАЯ

Научные исследования

Долина реки Гейзерной – это лаборатория природы под открытым небом. Уникальный природный комплекс привлекает специалистов разных профилей – териологов, орнитологов, энтомологов, сейсмологов, вулканологов, микробиологов, гидрологов, геоботаников и многих других. Каждый год несколько десятков

ученых изучают естественный ход явлений и процессов, протекающих в природном комплексе, биологическое разнообразие растительного и животного мира и влияние антропогенных факторов на экосистему. В последние годы появились исследования, посвященные выявлению ценности уникального объекта для населения и вклада

в обеспечение человечества экосистемными услугами. Основным условием проведения исследований является невмешательство в естественные процессы, поэтому учеными активно применяются современные технические средства: космические снимки высокого разрешения, логгеры, дистанционные датчики, фотоловушки и др.

ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИРОДНОГО КОМПЛЕКСА ПОСЛЕ СХОДА СЕЛЯ В 2014 ГОДУ

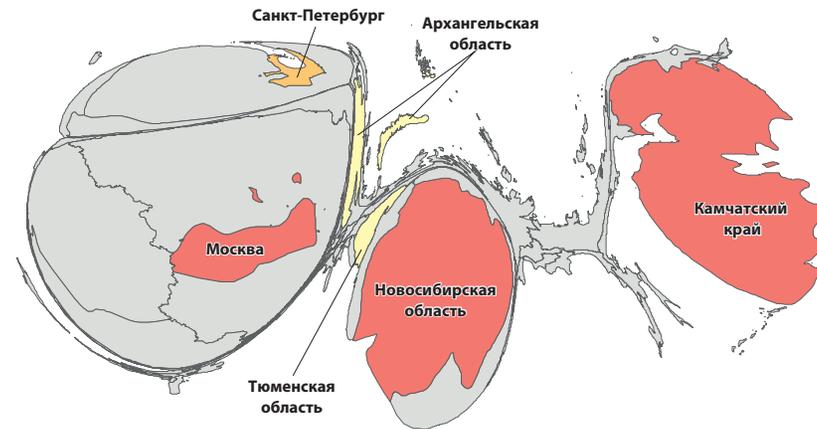
ТЕРМОМЕТРИЧЕСКИЕ РАБОТЫ НА ЦЕНТРАЛЬНОМ УЧАСТКЕ ГЕЙЗЕРНОГО ПОЛЯ

ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА И ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕРМАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ

УСТАНОВКА ЛОГГЕРА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ РЕЖИМА РАБОТЫ ГЕЙЗЕРА ВЕЛИКАН

ОПИСАНИЕ ТЕРМОФИЛЬНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ

ГЕОГРАФИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

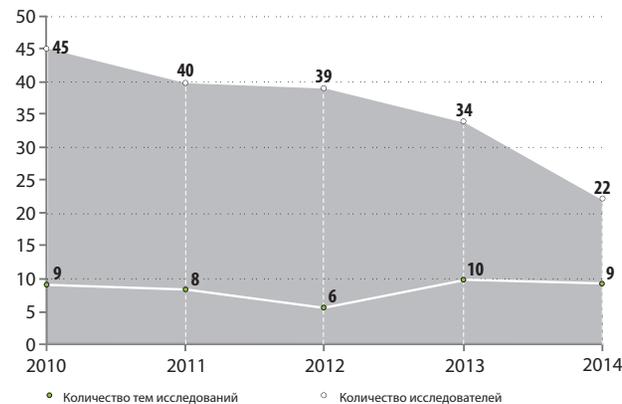


По данным за 2010–2013 годы

КАРТОИД – буквально «подобный карте» (географической), похожий на нее. Географическими картоидами (геокартоидами) называются чертежи, изображающие ту или иную реальную или вымышленную территорию упрощенно, без обязательного соблюдения всех правил классической картографии – например, без картографической проекции, без масштаба, с «чрезмерным» спрямлением линий, огрублением контуров и т. д.

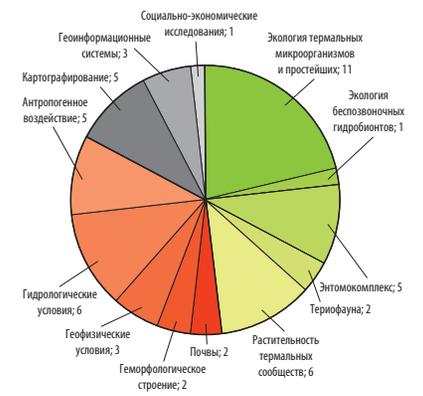
В нашем случае искажению подвергнуты площадные размеры отдельных стран и регионов – они пропорциональны доле ученых, туристов или волонтеров из определенной страны (региона) в общем потоке данного типа посетителей долины реки Гейзерной

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ



По данным за 2010–2013 годы

ТЕМАТИКА НАУЧНЫХ ПРОЕКТОВ



За последние 5 лет в долине реки Гейзерной осуществляли исследования 14 научно-исследовательских учреждений России

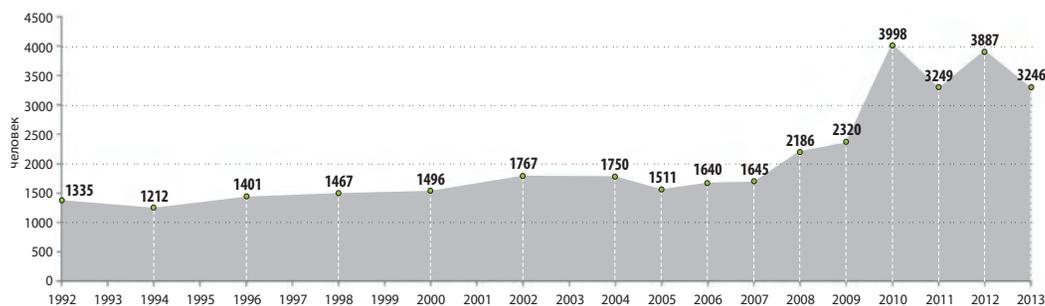
Туризм и волонтерство

Долина реки Гейзерной – крохотный участок земли, насыщенный чудесами, словно музей-сокровищница, и глубоко запрятанный Природой в горных урочищах Камчатки. С начала 1990-х годов здесь действует однодневный экскурсионный маршрут «Гейзеры Кроноцкого заповедника».

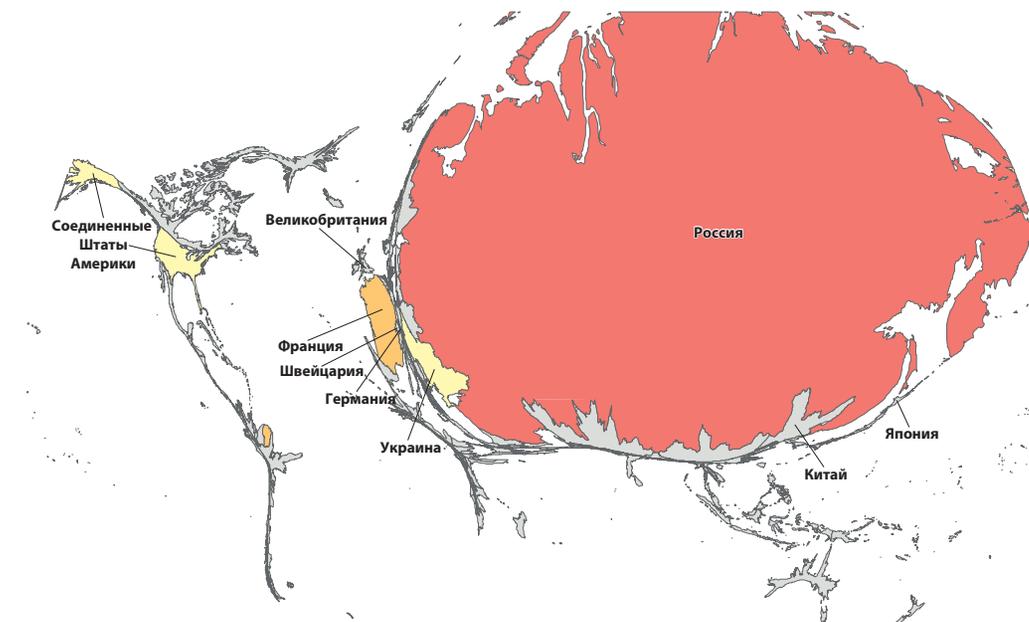
Ежегодно его посещают около трех с половиной тысяч туристов со всего мира, и количество посетителей в последние годы увеличивается. Более половины посетителей – россияне, растет и количество жителей Камчатского края, знакомящихся с природным чудом своей малой Родины.

В последние годы все большее количество людей посещают долину реки Гейзерной в качестве волонтеров, безвозмездно оказывая посильную помощь сотрудникам заповедника в выполнении совершенно различных работ – от научных исследований до поддержания инфраструктуры и проведения экологических экскурсий.

КОЛИЧЕСТВО ПОСЕТИТЕЛЕЙ ЭКСКУРСИОННОГО МАРШРУТА

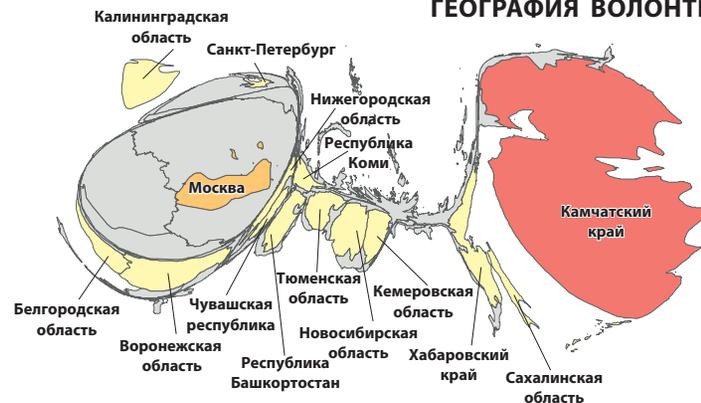


ГЕОГРАФИЯ ТУРИСТИЧЕСКИХ ПОТОКОВ



По данным за 2013 год

ГЕОГРАФИЯ ВОЛОНТЕРОВ



По данным за 2010–2013 годы

УНИКАЛЬНАЯ ДОЛИНА ВДОХНОВЛЯЕТ НА ШЕДЕВРЫ ХУДОЖНИКОВ, КИНОРЕЖИССЕРОВ, ФОТОГРАФОВ



В ДОЛИНУ, РАСПОЛОЖЕННУЮ ВДАЛЕКЕ ОТ ЦИВИЛИЗАЦИИ, СРЕДИ НЕТРОНУТОЙ ПРИРОДЫ ЗАПОВЕДНИКА, МОЖНО ДОБРАТЬСЯ ТОЛЬКО ВЕРТОЛЕТОМ



БОЛЕЕ ТРЕХ ТЫСЯЧ ЭКСКУРСАНТОВ ПОСЕЩАЮТ МАРШРУТ «ГЕЙЗЕРЫ КРОНОЦКОГО ЗАПОВЕДНИКА» КАЖДЫЙ ГОД



Экскурсионный маршрут

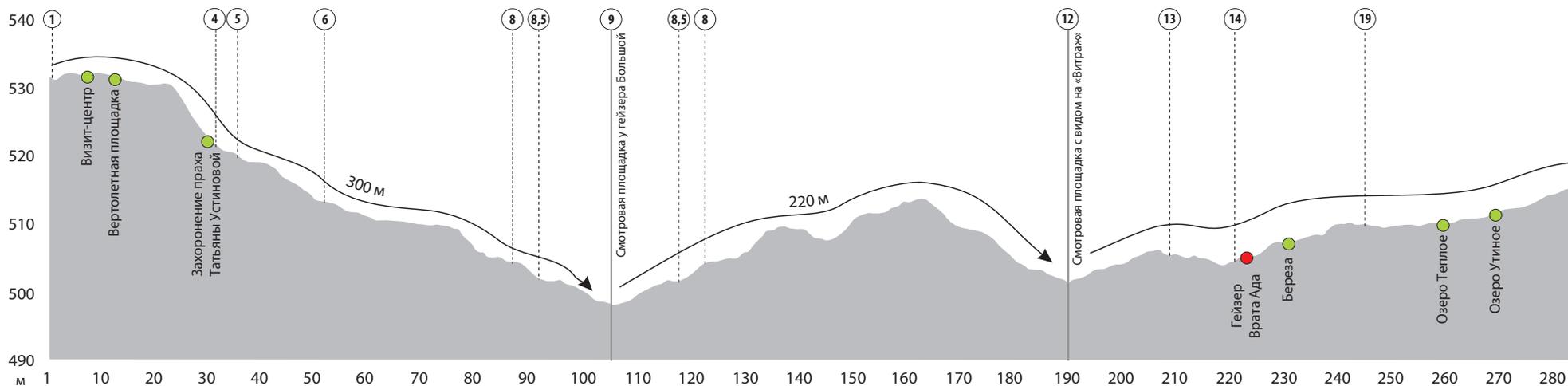
В Узон-Гейзерном районе Кроноцкого заповедника собрано все, чем знаменита Камчатка: действующие вулканы и горячие источники, гейзеры и уникальные экосистемы термальных полей, бурлящие водные и грязевые котлы.

Продолжительность экскурсии «Гейзеры Кроноцкого заповедника» 2 часа 15 минут. На экскурсионной тропе посетителям открывается удивительный и поражающий воображение мир долины реки Гейзерной: тело оползня 2007 года, озера Гейзерное, Теплое, Утиное; гейзерный комплекс «Витраж» с извергающимися гейзерами Фонтан, Новый Фонтан, Двойной, Непостоянный и многими другими; гейзеры Аверьевский, Большой, Великан, Ванна, Врата Ада; водные котлы Голубой и Круглый; источники Малахитовый Грот, Леший, Коварный, Гротик; водопады Эскалатор и Косичка; площадка разноцветных грязевых котлов; растительный и животный мир термальных экосистем.

Этот круглогодичный маршрут доступен для людей всех возрастов с полноценными физическими возможностями. На протяжении маршрута экскурсантов сопровождают квалифицированный гид и государственный инспектор отдела охраны заповедной территории.

Все объекты, расположенные на маршруте, связывает сеть настильных троп и смотровых площадок. Для посетителей действует Визит-центр.

ПРОФИЛЬ ЭКСКУРСИОННОГО МАРШРУТА



Общая протяженность экскурсионного маршрута «Гейзеры Кроноцкого заповедника» составляет 1100 м, перепад высот – 40 м

ГЕЙЗЕР ВЕЛИКАН – ОДИН ИЗ САМЫХ КРУПНЫХ ГЕЙЗЕРОВ В МИРЕ



ГЕЙЗЕР ВРАТА АДА

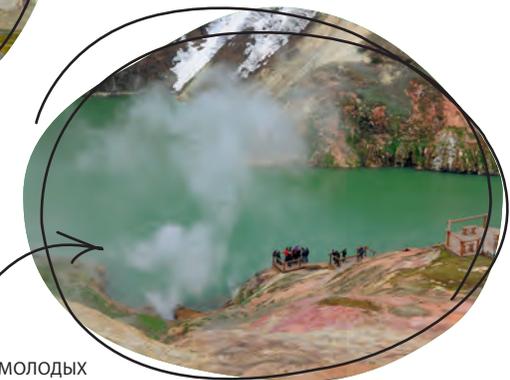
ВОДНЫЙ КОТЛ ГОЛУБОЙ



ВО ВРЕМЯ ЭКСКУРСИИ ПОСЕТИТЕЛИ ЗНАКОМЯТСЯ С РАСТИТЕЛЬНЫМ И ЖИВОТНЫМ МИРОМ ЗАПОВЕДНОЙ ДОЛИНЫ

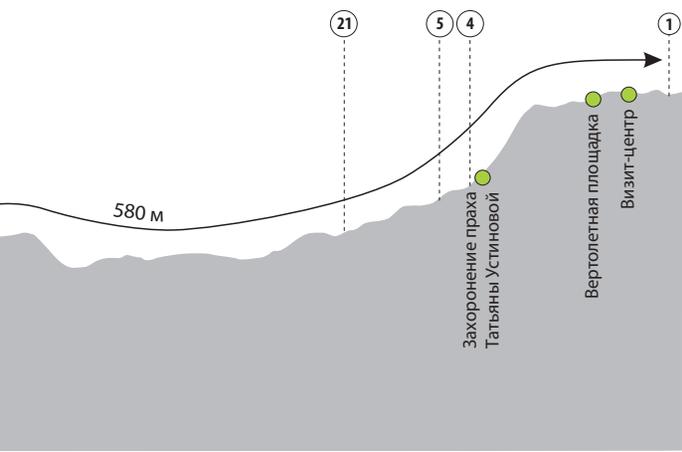


ОДИН ИЗ САМЫХ МОЛОДЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ЗАПОВЕДНИКА – ОЗЕРО ГЕЙЗЕРНОЕ



ЭКСПЕРСИОННЫЙ МАРШРУТ «ГЕЙЗЕРЫ КРОНОЦКОГО ЗАПОВЕДНИКА»

ГЕЙЗЕРНЫЙ АНСАМБЛЬ «ВИТРАЖ»



- ① Смотровая площадка
- Настильная тропа
- Объекты показа и инфраструктуры
- Гейзеры

Основа – аэрофотоснимок, выполненный И.Ю. Свиридом, 2007 год

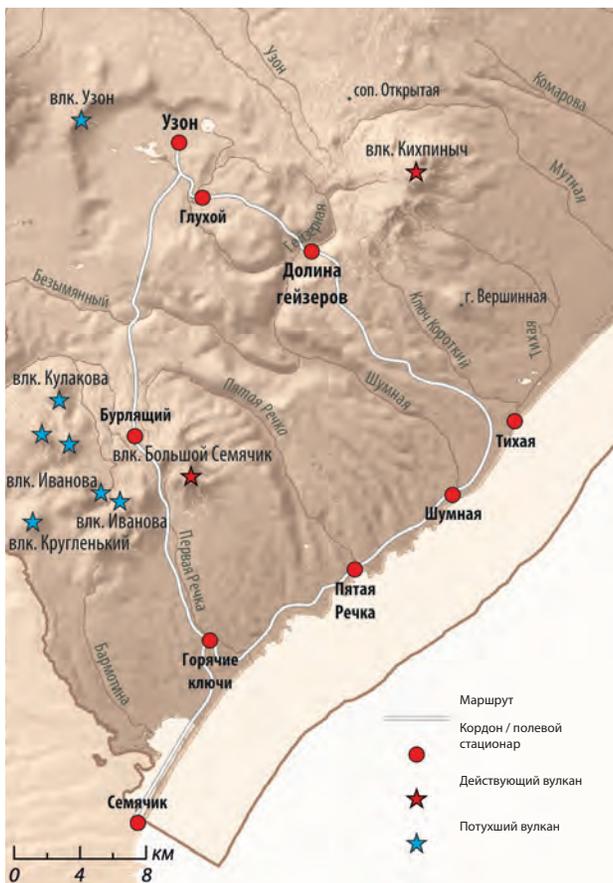
У меня всегда болела душа за «мою»
Гейзерную, за долину с крутыми склонами,
сложенными глиной, размягченной
выходами вулканических газов. На ней легко
оставляет след прошедший человек...

Т.И. Устинова

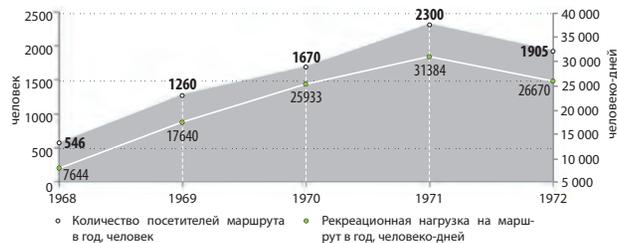
ХРУПКАЯ

Последствия Всесоюзного маршрута

ВСЕСОЮЗНЫЙ МАРШРУТ № 264



КОЛИЧЕСТВО ТУРИСТОВ НА ВСЕСОЮЗНОМ МАРШРУТЕ № 264



На несколько лет заповедник был ликвидирован... и понес страшный урон... Неорганизованные массы туристов обезобразили долину Гейзерную, поотбивали минеральные отложения, окружающие выходы горячей воды...

Из воспоминаний Т.И. Устиновой



Чтобы попасть в Долину гейзеров, туристам приходилось преодолеть 160 км. Путешествие занимало около 10 дней



Маршрут посещали группы по 15–22 человек, в год по Всесоюзному маршруту проходило около 2 000 человек

С 1941 года, с первых же дней открытия, долина реки Гейзерной стала объектом пристального внимания краеведов, ученых, а вскоре и туристов со всего мира.

В 1963 году в заповеднике был организован плановый Всесоюзный туристический маршрут № 264 с посещением данного объекта. В 1966 году была построена туристическая база с одноименным названием и ряд промежуточных туристических приютов и палаточных лагерей (на реках Пятая Речка и Шумная, в кальдере вулкана Узон, на Горном плато, собственно в Долине гейзеров и на реке Сестренка). Маршрут общей протяженностью около 160 км посещали пешие группы по 15–22 человек с июля по октябрь. За 10-летний период по маршруту прошли около 15 тысяч туристов.

С 1961 по 1967 годы заповедник, как «надуманное дело» был ликвидирован – именно на этот период приходится наибольшее воздействие на экосистемы Узон-Гейзерного района.

Уже после первых лет функционирования маршрута в печати начали появляться статьи краевых экологов, обеспокоенных растущими масштабами негативных рекреационных воздействий на уникальные природные комплексы. Так, уже в 1965 году в газете «Камчатский комсомолец»

№ 102 за 25 августа опубликована статья Л. Шохиной «Беды Долины гейзеров».

«Нас поразили следы тяжелых вездеходов, искромсавших землю, толпы бойцов студенческих строительных отрядов, экипажи вертолетов, прилетевших искупаться в горячем Банном озере...» – делится впечатлениями о путешествии по маршруту Ю.А. Штюрмер в своей книге «Охрана природы и туризм» (1974).

Функционирование маршрута стало серьезно угрожать сохранности уникальных объектов заповедника. В 1977 году маршрут был закрыт. Тем не менее, его посещение продолжалось. В Долину гейзеров приезжали участники совещаний и симпозиумов, ученые, научные экспедиции. Число таких посетителей, по некоторым сведениям, было несколько меньше, чем туристов в 60–70-х годах, однако природные комплексы вдоль маршрута продолжали деградировать. Стало очевидным, что для их сохранения не достаточно принятия запретных мер – необходим поиск компромиссов между обеспечением возможности демонстрации уникального в мировых масштабах объекта и обеспечением его сохранности.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЭКОСИСТЕМУ

Уже через 6–7 лет функционирования Всесоюзного маршрута в долину реки Гейзерной масштабы негативных последствий туризма стали угрожать существованию отдельных объектов Узон-Гейзерного района Кроноцкого заповедника:

- Смотровые площадки и тропы на склонах вулкана Бурлящего, в кальдере вулкана Узон и в долине реки Гейзерной, где грунты сильно метаморфизированы фумарольной деятельностью до глин, в дождливые дни становились непроходимыми. Чтобы облегчить движение в таких местах, туристы всякий раз набивали новые тропы. В результате сеть троп на склонах образовала своеобразные водосборы, началась эрозия, местами в термальных и тундровых ландшафтах тропы превратились в глубокие овраги.

- Термофильные сообщества, вмещающие редкие и внесенные в Красную книгу виды растений, быстро синантропизировались за счет заселения «сорными» видами или полностью деградировали от прямого вытаптывания.

- Уникальные альго-бактериальные сообщества и колонии синезеленых водорослей уничтожались в результате неконтролируемого перемещения туристов по термальным водоемам и болотам.

- Гейзеритовые плащи гейзеров Сахарного и Великана оказались практически полностью расхищенными на сувениры.

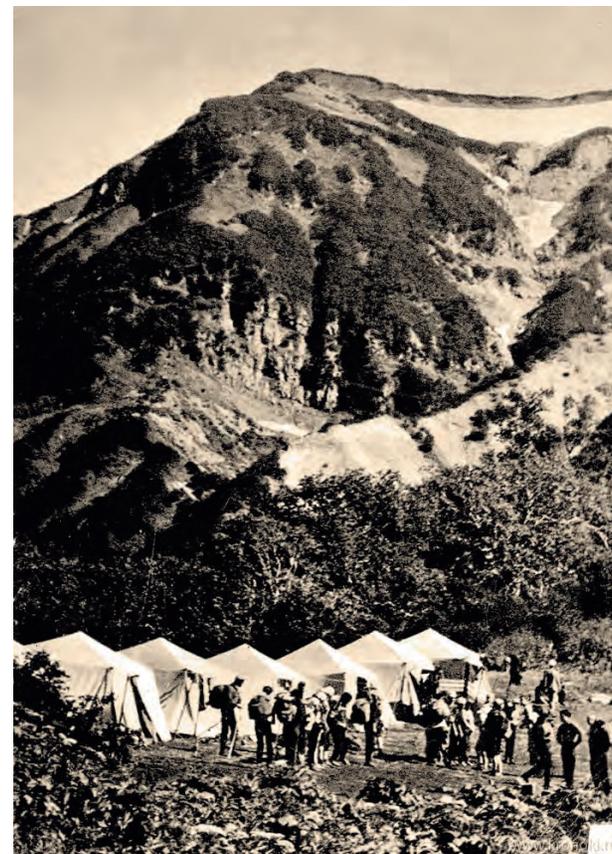
- Вокруг приютов в горах заметно сократились площади, занимаемые кедровым стлаником.

- В результате действия фактора беспокойства окрестности маршрута покинула группировка снежного барана (*Ovis nivicola nivicola*), а из состава гнездящихся в долине реки Гейзерной видов выпали такие редкие виды как беркут (*Aquila chrysaetos*) и сапсан (*Falco peregrinus*); под угрозой существования оказались места гнездования птиц на прогретых почвах. Кроме того, возникла проблема прикормленных медведей – за 9 лет (1967–1975) функционирования маршрута в окрестностях туристических приютов сотрудниками заповедника было отстреляно 6 прикормленных зверей.

Все компоненты уникальных и весьма ранимых природных комплексов в той или иной мере оказались затронутыми негативными последствиями неконтролируемого туризма.



Более 15 тысяч туристов прошли по Всесоюзному маршруту № 264 за период его функционирования



Уже после первых лет функционирования маршрута термальные поля и склоны долины реки Гейзерной покрылись сетью разветвленных троп

Вся площадка Великана была покрыта красивыми, как бы кружевными террасками разноцветного гейзерита. От него сейчас ничего не осталось, красивая площадка вся оббита и изуродована.

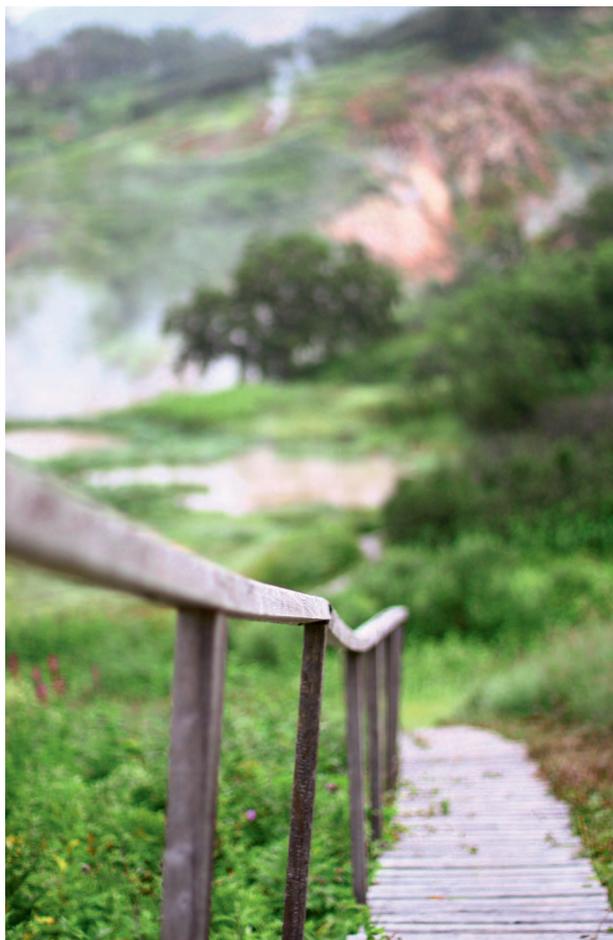
Залечиваются эти раны очень медленно... нужны годы, десятилетия или даже столетия, чтобы залечить эти раны, нанесенные «любителями природы».

Но в 1941 году мы видели это все в первозданной красоте...

Из воспоминаний Т.И. Устиновой

Современное рекреационное природопользование

Не менее важное значение для минимизации воздействий на природную среду, чем действия организаторов туризма, имеет поведение самих посетителей. Следовать простым правилам нахождения на особо охраняемой природной территории, проявлять больше любознательности к окружающей среде, но при этом не оставлять следов – вот то, что каждый может сделать, чтобы сохранить уникальную природу Камчатки для будущих поколений!



В конце 80-х годов Долина гейзеров была вновь открыта для посетителей, однако этому предшествовало решение ряда принципиальных вопросов, направленных на снижение негативных последствий туризма для уникальной природы заповедника. В первую очередь это касалось определения лимитирующих (ограничивающих) факторов развития туризма. К ним были отнесены, безусловно, крайне высокая уязвимость почвенного и растительного покровов рассматриваемого района, а также чувствительность к фактору беспокойства некоторых видов животных.

Влияние на почвенно-растительный покров было минимизировано путем строительства настильной экскурсионной тропы, спроектированной с учетом рекреационной устойчивости* природных комплексов и оптимального соотношения природного начала и антропогенного вмешательства. Для снижения беспокойства животных ежегодно определяется период ограниченного доступа на территорию и устанавливается т.н. «месячник тишины». В целом же решение об оптимальном режиме эксплуатации маршрута принимается ежегодно на основе данных регулярного экологического мониторинга состояния компонентов экосистем, находящихся в зоне рекреационных воздействий. Несмотря на то, что долина реки Гейзерной является одним из наиболее популярных природных достопримечательностей Камчатки и количество посетителей с каждым годом возрастает, благодаря описанным мерам она уже в течение около 20 лет представляет собой образец устойчивого развития экосистем в условиях интенсивного использования для экскурсионной деятельности.

Однако природа так полностью и не оправилась от следов «дикого» туризма 60–70-х годов. Навсегда напоминанием о ее ранимости и о последствиях неконтролируемого туризма остались глубокие овраги на месте маршрута, следы кострищ, стоянок и троп на термальных полях.

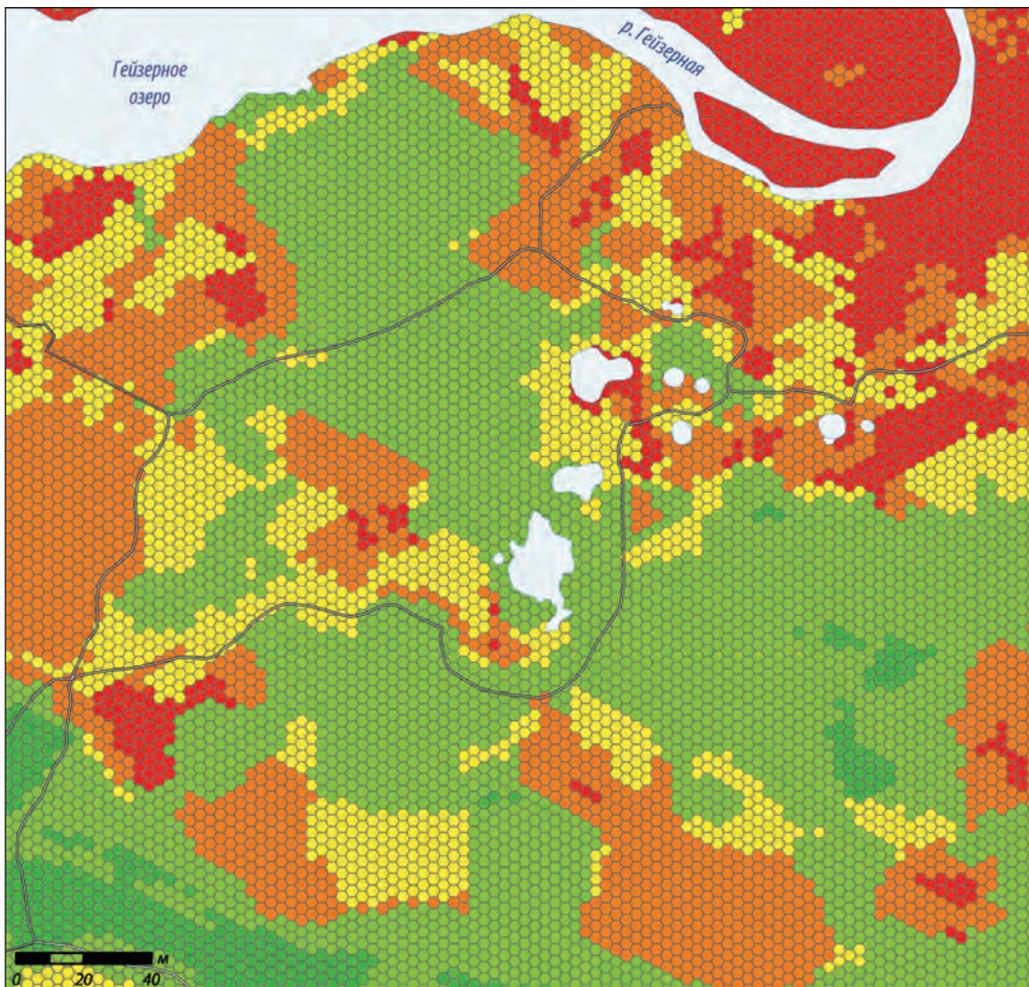
* Рекреационная устойчивость экосистем – их способность противостоять рекреационным нагрузкам до определенного предела, после которого происходит нарушение внутренних структурных связей между компонентами, и экосистема теряет способность к восстановлению. В термальных природных комплексах такая устойчивость минимальна и близка к нулю.



В мае – июне, когда в долине реки Гейзерной можно наблюдать до 16–18 бурых медведей, спускающихся сюда в поисках первой пищи или просто укромного места для отдыха, для снижения негативного воздействия туризма на животных устанавливаются сезонные ограничения на пролет вертолетов и посещение территории – так называемый «месячник тишины»



РЕКРЕАЦИОННАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДОЛИНЫ ГЕЙЗЕРОВ



Источник:
Завадская, Яблоков, 2013

| Рекреационная устойчивость | Температура почв на 0,5 м, °С | Основные характеристики компонентов природного комплекса растительность | почва |
|----------------------------|-------------------------------|--|---|
| очень высокая | менее 20 | зонально-поисная | аэрогенная; дерновая слоисто-пепловая, слоисто-пепловая, слоисто-охристая |
| высокая | 21–30 | близкая по структуре к зонально-поисной | слоисто-пепловая гидротермально измененная |
| средняя | 31–45 | измененные зонально-поисные и термофильные сообщества, включающие редкие виды <i>Ophioglossum thermale</i> , <i>Lycopus uniflorus</i> , <i>Spiranthes sinensis</i> и др. | слоисто-пепловая гидротермально измененная; гидротермальная: термозем дерновый остаточнослойный |
| слабая | 46–70 | термофильные сообщества, включающие редкие виды <i>Agrostis geminata</i> , <i>Fimbristylis ochotensis</i> и др. | гидротермальная: термозем дерновый примитивный и типичный |
| крайне слабая | более 70 | примитивный растительный покров; моховые сообщества; группировки <i>Agrostis geminata</i> и фрагменты формации <i>Fimbristyleta ochotensis</i> | гидротермальная: термозем дерновый типичный, термозем корковый |



Термальные моховые сообщества, обладая фактически нулевой рекреационной устойчивостью, при рекреационных воздействиях активно деградируют, теряя термофильные компоненты и заселяясь сорными видами. Для их восстановления требуются десятилетия



Участки отсутствия растительного покрова на месте старой туристической тропы в термальных экосистемах долины реки Гейзерной (тропа не эксплуатировалась в течение 20 лет)

Настоящее путешествие состоит не в том,
чтобы искать все новые места, а в том,
чтобы увидеть все новыми глазами

М. Пруст

ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ



Перед авторами *Атласа* стояла сложная задача – систематизировать и представить в наглядной, доступной форме результаты исследований, накопленные за долгие годы изучения уникальной долины реки Гейзерной.

Долина, как и вся Камчатка, сформировалась в условиях активной вулканической деятельности, под действием мощных природных сил – воды и огня. Эти силы и сейчас меняют ее облик. Однако хотелось показать, что Долина гейзеров – не просто уникальный гидротермальный комплекс со сложными взаимосвязями между его составляющими. Это легкоранимая экосистема, и самой мощной силой, перед которой она совершенно беззащитна, является человек. Природный комплекс до сих пор восстанавливается от последствий неконтролируемого туризма и антропогенного вмешательства в периоды ликвидации Кроноцкого заповедника.

Авторы выражают надежду, что смогли передать читателям часть своей любви и привязанности к этому удивительному природному объекту, что путешествие читателей по страницам *Атласа* позволило им по-новому взглянуть на экосистему долины реки Гейзерной – могучую, многообразную, но хрупкую и легкоранимую.

Атлас не смог бы быть подготовлен без опубликованных трудов, консультаций и советов всех тех, кто когда-либо изучал уникальную экосистему, а также без помощи сотрудников ФГБУ «Кроноцкий государственный заповедник» в поиске и подготовке данных для отдельных картографических произведений. Хотелось бы поблагодарить всех, чье участие позволило подготовить *Атлас*.

Представленное издание – не финальная точка в изучении сложного и многогранного природного комплекса долины реки Гейзерной.

Экосистема Долины динамична – только за последние 10 лет Природа кардинально поменяла ее облик дважды. В результате многочисленных исследований, проводимых каждый год на территории заповедной Долины гейзеров, делаются новые открытия, появляются обновленные данные о различных компонентах природного комплекса.

Авторы постараются не останавливаться в своих научных и творческих изысканиях, а дополнять издание новой информацией о жизни удивительной долины реки Гейзерной. И, быть может, новые открытия будут сделаны нынешними читателями *Атласа*...

До новых открытий!

Счастье – это быть с природой,
видеть ее, говорить с ней

Л.Н. Толстой

УКАЗАТЕЛИ КАРТ И ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Вулканы Камчатки. Объект всемирного природного наследия / ред. А. Буторин. М. : ЭННИ, 2011. 60 с.
- Геоботаническая карта Кроноцкого заповедника / сост. и подг. к изд. каф. геоботаники Санкт-Петербургского гос. ун-та. ред. Ю.Н. Нешатаев, 1979. 1 : 100000. 50 экз.
- Геологическая карта бассейна р. Гейзерная / сост. В.Л. Леонов, дополн. А.В. Кирюхин. 1 : 25000. Петропавловск-Камчатский: ИВиС ДВО РАН, Геотермальный фонд Гео-Т, 2010.
- Гольдфарб И.Л.* Влияние гидротермального процесса на почвообразование (на примере Камчатки). Диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук. М. : МГУ, 2005. 175 с.
- Двигало В.Н., Делемень И.Ф.* Карта мощностей отложений оползня в Долине гейзеров (по состоянию на 3 июня 2007 года) // Проведение краткосрочного прогноза оползневых процессов в Долине гейзеров. Отчет. Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, 2008. 158 с.
- Завадская А.В., Яблоков В.М.* Экологический туризм на особо охраняемых природных территориях Камчатского края: проблемы и перспективы. М. : КРАСАНД, 2013. 240 с.
- Иванов А.Н., Валебная В.А., Чижова В.П.* Проблемы рационального использования ООТ (на примере Долины Гейзеров) // Вестник Московского университета. Серия 5. География. 1995. Вып. 6. С. 68–74.
- Карпов Г.А.* Гейзериты и термофильные водоросли Долины гейзеров на Камчатке // «Знать свое отечество во всех его пределах...»: тезисы XVIII Крашенинниковских чтений. Петропавловск-Камчатский, 2001. С. 73–76.
- Кирюхин А.В., Рычкова Т.В.* Условия формирования и состояние гидротермальной системы Долины гейзеров (Кроноцкий заповедник, Камчатка) // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология, 2011, № 3. С. 238–253.
- Классификация и диагностика почв России / Под ред. Г. В. Добровольского. Смоленск : Ойкумена, 2004. 341 с.
- Красная книга Камчатки. Растения, грибы, термофильные микроорганизмы / Отв. ред. О.А. Черныгина. Петропавловск-Камчатский : Камчатский печатный двор, 2007. Том. 2. 341 с.
- Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы. М. : Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.
- Леонов А.В.* Визуализация Долины Гейзеров на Камчатке в Google Earth // Туризм и рекреация: фундаментальные и прикладные исследования: Сборник трудов IV Международной научно-практической конференции. М. : Диалог культур, 2009. С. 596–603.
- Леонов А.В.* Каталог основных объектов Долины гейзеров (Кроноцкий заповедник, Камчатка) / Электронное издание, номер государственной регистрации 0321200426. М. : ИИЕТ РАН, 2012. 217 с.
- Леонов А.В., Бобков А.Е., Еремченко Е.Н.* 3D-документирование территории для систем виртуальной реальности // Вестник компьютерных и информационных технологий. 2012. № 9. С. 13–17.
- Леонов В.Л.* Геологические предпосылки и возможность прогноза оползня, произошедшего 3 июня 2007 г. в Долине Гейзеров, Камчатка // Геофизический мониторинг и проблемы сейсмической безопасности Дальнего Востока России: в 2 т., труды региональной научно-технической конференции. Петропавловск-Камчатский : ГС РАН, 2008. Т. 1. С. 91–95.
- Леонов В.Л.* Геологическое строение каньона р. Шумной и Узонско-Гейзерная депрессия на Камчатке // Вулканология и сейсмология. 1982. № 2. С. 100–103.
- Леонов В.Л.* Обвал и оползень, произошедшие 4 января 2014 г. в Долине Гейзеров, Камчатка, и их последствия // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. Вып. 23. № 1. 2014. С. 7–14.
- Леонов В.Л., Гриб Е.Н., Карпов Г.А. и др.* Кальдера Узон и Долина Гейзеров // Действующие вулканы Камчатки: в 2-х т. М. : Наука, 1991. Т. 2. С. 94–141.
- Липшиц С.Ю.* К познанию флоры и растительности горячих источников Камчатки // Бюлл. МОИП. Отд. Биол., 1936. Т. 45. № 2. С. 143–158.
- Мосолов В. И., Никаноров А.П.* Млекопитающие // Растительный и животный мир Долины Гейзеров / ред. Лобков Е.Г. Петропавловск-Камчатский : Камчатский Печатный Двор, 2002. С. 258–282.
- Нешатаева В.Ю.* Растительность полуострова Камчатка. М. : Товарищество научных изданий КМК, 2009. 537 с.
- Определитель сосудистых растений Камчатской области. М. : Изд-во Наука, 1981. 412 с.

- Почвенная карта Кроноцкого государственного заповедника Камчатской области / сост. и подгот. 2-ой Минской экспедицией Белорусского лесоустроительного предприятия ВО «Леспроект». 1 : 100000. Минск : офсетно-множительная мастерская Белорусского л/у предприятия, 1976. 3 экз.
- Рассохина Л.И.* Флора и растительность // Растительный и животный мир Долины Гейзеров / ред. Лобков Е.Г. Петропавловск-Камчатский: Камчатский печатный двор, 2002. С. 33–71.
- Рассохина Л.И., Овчаренко Л.В.* Выделение специализированной термальной флоры окрестностей геотермального проявления в Долине Гейзеров (Камчатка) // Тр. КФ ТИГ ДВО РАН. Петропавловск-Камчатский : Камчатский печатный двор, 2004. Вып. 5. С. 394–403.
- Растительность Кроноцкого государственного заповедника (Восточная Камчатка) // Труды Ботанического ин-та РАН. Вып. 16. СПб, 1994. 230 с.
- Самкова Т.Ю.* Влияние гидротермального процесса на растительность. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Петропавловск-Камчатский : ИВиС ДВО РАН, 2009. 24 с.
- Самкова Т.Ю.* Структура растительности термального поля как отражение пространственной структуры гидротермальных процессов (на примере термальных полей Паужетской гидротермальной системы) // Вестн. КРАУНЦ. Сер. Науки о Земле, 2007. № 2 (10). С. 87–101.
- Соколов И.А.* Вулканизм и почвообразование. М. : Наука, 1973. 224 с.
- Сугробов В.М., Сугрובה Н.Г., Дроздин В.А., Карпов Г.А., Леонов В.Л.* Жемчужина Камчатки – Долина гейзеров. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс, 2009. 108 с.
- Схема ландшафтов Кроноцкого государственного заповедника Камчатской области / сост. и подгот. 2-ой Минской экспедицией Белорусского лесоустроительного предприятия ВО «Леспроект». 1 : 500000. Минск : офсетно-множительная мастерская Белорусского л/у предприятия, 1976. 525 экз.
- Устинова Т.И.* Воспоминания: Автобиографический очерк. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс, 2011. 132 с.
- Устинова Т.И.* Камчатские гейзеры. М. : Гос. изд-во географ. литературы, 1955. 120 с.
- Штюмер Ю.А.* Охрана природы и туризм. М. : Физкультура и спорт, 1974. 104 с.
- Яблоков В.М., Завадская А.В.* Геоинформационное моделирование температурного поля гидротермальных систем (на примере долины р. Гейзерной) // Геодезия и картография, 2013. № 3. С. 24–31.
- Якубов В.В.* Иллюстрированная флора Кроноцкого заповедника (Камчатка): Сосудистые растения. Владивосток : БПИ ДВО РАН, 2010. 296 с.
- Якубов В.В., Чернягина О.А.* Каталог флоры Камчатки (сосудистые растения). Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс, 2004. 165 с.
- Bryan S. T., Rinehart J. S., Hobart J. et al.* The Geysers of «The Valley of Geysers». A special report of GOSA Transactions. USA, California : B&J Printing, 1991. 60 p.
- Bunsen R.W.* Physikalische Beobachtungen über die hauptsächlichsten Geysir Islands: Annalen der Physik und Chemie, 1847. v. 83, P. 159–170.
- Johnston W. R.* World Geyser Locations // Johnston's Archive, 2010. Access at <http://www.johnstonsarchive.net/geysers/geysmapw.html>
- Kiryukhin A.V., Rychkova T.V., Dubrovskaya I.K.* Hydrothermal system in Geysers Valley (Kamchatka) and triggers of the Giant landslide // Appl. Geoch. J. 2012. № 27. P. 1753–1766.
- Leonov A.* Cataloging of Geysers in Kamchatka's Valley of Geysers // The Geyser Gazer Sput. The Newsletter of The Geyser Observation and Study Association (ISSN 1524-5497), 2013 (Vol. 27). February (No. 1). P. 9–18.
- Leonov A. & Leonov V.* Valley of Geysers, Kronotsky Reserve, Kamchatka: Features Seen by the 1991 GOSA Expedition and Changed by the 2007 Landslide, 2013 Cyclone and 2014 Landslide // The Geyser Gazer Sput. The Newsletter of The Geyser Observation and Study Association. 2014 (Vol. 28). April (No. 2). P. 5–26.
- Mackenzie G.S.* Travels in the Island of Iceland: Edinburgh, Allam and Company, 1811. 27 p.
- Marcus W. A., Meacham J. E., Rodman A. W.* Atlas of Yellowstone. Berkeley and Los Angeles: University of California Press, 2012. 274 p.

ПО РАЗДЕЛАМ

УНИКАЛЬНАЯ

| | |
|--|-------|
| Заповедники России | 12 |
| Особо охраняемые природные территории Камчатского края..... | 12–13 |
| Уникальные объекты Кроноцкого заповедника..... | 13 |
| Маршруты Т.И. Устиновой | 15 |
| Объекты Всемирного природного наследия ЮНЕСКО в России | 16 |
| 7 чудес России..... | 16 |
| Гейзерные районы мира | 17 |

МНОГОЛИКАЯ

| | |
|---|-------|
| Кроноцкий заповедник | 20 |
| Узон-Гейзерный район Кроноцкого заповедника | 21 |
| Долина реки Гейзерной..... | 22–23 |
| Реки и озера долины реки Гейзерной | 24 |
| Склоны долины реки Гейзерной | 25 |
| Геологическое строение долины реки Гейзерной..... | 26 |
| Узон-Гейзерная вулканно-тектоническая депрессия | 27 |
| Почвы Кроноцкого заповедника | 28 |
| Почвы Долины гейзеров | 29 |
| Растительность Кроноцкого заповедника | 30 |
| Растительность Долины гейзеров | 31 |
| Редкие и уязвимые виды сосудистых растений Долины гейзеров..... | 32 |
| Ландшафты Кроноцкого заповедника..... | 34 |
| Ландшафты Долины гейзеров | 35 |
| Космический снимок GeoEye-1 21.01.2013 | 36 |
| Аэрофотоснимок 28.04.14 | 36 |
| Космический снимок GeoEye-1 04.08.2011 | 37 |
| Космический снимок GeoEye-1 06.09.2009 | 37 |

ПАРЯЩАЯ

| | |
|---|----|
| Тепловая съемка долины реки Гейзерной..... | 40 |
| Геолого-гидрогеологический разрез долины реки Гейзерной | 41 |
| Гейзерное термальное поле долины реки Гейзерной | 42 |
| Температура почв центрального участка Долины гейзеров | 43 |

| | |
|---|-------|
| Гейзерное поле долины реки Гейзерной | 44 |
| Приустьевой (I) участок | 44 |
| Центральная часть (V–VII участки)..... | 44–45 |
| Верхний (VIII) участок..... | 45 |
| Камерная модель устройства гейзера | 46 |
| Скважинная модель устройства гейзера | 46 |
| Стадии работы гейзера..... | 46 |
| Распределение видов сосудистых растений в зависимости от температуры почв в долине реки Гейзерной..... | 48 |

МЕНЯЮЩАЯСЯ

| | |
|--|-------|
| Динамика природного комплекса долины реки Гейзерной за 2007–2014 годы | 52 |
| Изменения в состоянии гейзеров и источников за 2007–2014 годы | 53 |
| 3D модель оползня 2007 года..... | 54 |
| Стадии формирования оползне-грязевого потока и образование подпрудного озера..... | 54–55 |
| Район расположения оползня 2007 года | 55 |
| 3D модель оползня 2014 года..... | 56 |
| Район расположения оползня 2014 года | 57 |

МАНЯЩАЯ

| | |
|---|-------|
| География научно-исследовательских организаций..... | 60 |
| Научно-исследовательская деятельность..... | 60 |
| Тематика научных проектов..... | 60 |
| Количество посетителей экскурсионного маршрута..... | 61 |
| География туристических потоков..... | 61 |
| География волонтеров..... | 61 |
| Профиль экскурсионного маршрута | 62–63 |
| Экскурсионный маршрут «Гейзеры Кроноцкого заповедника»..... | 63 |

ХРУПКАЯ

| | |
|---|----|
| Всесоюзный маршрут № 264..... | 66 |
| Количество туристов на Всесоюзном маршруте № 264 | 66 |
| Рекреационная устойчивость природных комплексов Долины гейзеров | 69 |

КАРТЫ И СХЕМЫ ПО ГЕОГРАФИЧЕСКОМУ ОХВАТУ

ОБЗОРНЫЕ

| | |
|---|-------|
| Заповедники России..... | 12 |
| Особо охраняемые природные территории Камчатского края..... | 12–13 |
| Объекты Всемирного природного наследия ЮНЕСКО в России..... | 16 |
| 7 чудес России..... | 16 |
| Гейзерные районы мира..... | 17 |
| География научно-исследовательских организаций..... | 60 |
| География волонтеров..... | 61 |
| География туристических потоков..... | 61 |

КРОНОЦКИЙ ЗАПОВЕДНИК

| | |
|---|----|
| Уникальные объекты Кроноцкого заповедника..... | 13 |
| Маршруты Т.И. Устиновой..... | 15 |
| Кроноцкий заповедник..... | 20 |
| Узон-Гейзерный район Кроноцкого заповедника..... | 21 |
| Узон-Гейзерная вулcano-тектоническая депрессия..... | 27 |
| Почвы Кроноцкого заповедника..... | 28 |
| Растительность Кроноцкого заповедника..... | 30 |
| Ландшафты Кроноцкого заповедника..... | 34 |
| Всесоюзный маршрут № 264..... | 66 |

ДОЛИНА РЕКИ ГЕЙЗЕРНОЙ

| | |
|---|-------|
| Долина реки Гейзерной..... | 22–23 |
| Реки и озера долины реки Гейзерной..... | 24 |
| Склоны долины реки Гейзерной..... | 25 |
| Геологическое строение долины реки Гейзерной..... | 26 |
| Тепловая съемка долины реки Гейзерной..... | 40 |
| Геолого-гидрогеологический разрез долины реки Гейзерной..... | 41 |
| Гейзерное термальное поле долины реки Гейзерной..... | 42 |
| Гейзерное поле долины реки Гейзерной..... | 44 |
| Приустьевой (I) участок..... | 44 |
| Верхний (VIII) участок..... | 45 |
| Распределение видов сосудистых растений в зависимости от температуры почв в долине реки Гейзерной..... | 48 |

Динамика природного комплекса долины реки Гейзерной

| | |
|--|----|
| за 2007–2014 годы..... | 52 |
| Изменения в состоянии гейзеров и источников за 2007–2014 годы..... | 53 |
| 3D модель оползня 2014 года..... | 56 |
| Район расположения оползня 2007 года..... | 55 |
| Район расположения оползня 2014 года..... | 57 |

ДОЛИНА ГЕЙЗЕРОВ (РАЙОН ЭКСКУРСИОННОГО МАРШРУТА)

| | |
|--|-------|
| Почвы Долины гейзеров..... | 29 |
| Растительность Долины гейзеров..... | 31 |
| Редкие и уязвимые виды сосудистых растений Долины гейзеров..... | 32 |
| Ландшафты Долины гейзеров..... | 35 |
| Космический снимок GeoEye-1 21.01.2013..... | 36 |
| Аэрофотоснимок 28.04.14..... | 36 |
| Космический снимок GeoEye-1 04.08.2011..... | 37 |
| Космический снимок GeoEye-1 06.09.2009..... | 37 |
| Температура почв центрального участка Долины гейзеров..... | 43 |
| Гейзерное поле долины реки Гейзерной..... | 44 |
| Центральная часть (V–VII участки)..... | 44–45 |
| Изменения в состоянии гейзеров и источников за 2007–2014 годы..... | 53 |
| 3D модель оползня 2007 года..... | 54 |
| Стадии формирования оползне-грязевого потока и образование подпрудного озера..... | 54–55 |
| Профиль экскурсионного маршрута..... | 62–63 |
| Экскурсионный маршрут «Гейзеры Кроноцкого заповедника»..... | 63 |
| Рекреационная устойчивость природных комплексов Долины гейзеров..... | 69 |

ГРАФИКИ И СХЕМЫ

| | |
|---|----|
| Камерная модель устройства гейзера..... | 46 |
| Скважинная модель устройства гейзера..... | 46 |
| Стадии работы гейзера..... | 46 |
| Научно-исследовательская деятельность..... | 60 |
| Тематика научных проектов..... | 60 |
| Количество посетителей экскурсионного маршрута..... | 61 |
| Количество туристов на Всесоюзном маршруте № 264..... | 66 |

Научное издание

**АТЛАС
ДОЛИНЫ РЕКИ ГЕЙЗЕРНОЙ
В КРОНОЦКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ**

Редактор:

А.В. Завадская

Картография:

В.М. Яблоков

Авторский коллектив:

А.В. Завадская, В.М. Яблоков, Д.М. Паничева, А.В. Леонов,
А.В. Кирюхин, М.С. Овчаренко, И.Н. Семенов, М.В. Прозорова,
А.П. Никоноров, А.Н. Матвеев

Дизайн, верстка:

Н.В. Скидан

Подписано в печать 01.06.2014 г.
Формат 276,4 x 209,9. Бумага мелованная.
Гарнитура «Myriad Pro». Печать офсетная.
Усл. печ. л. 10. Тираж 100 экз. Заказ № 86927

Отпечатано в ООО ПК «Ситалл».
660074, Красноярск, ул. Борисова, 14
тел.(391)244-05-01, факс (391)244-02-82
e-mail: info@sitall.com, www.sitall.com



Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник, образованный в 1934 году, сохраняет уникальные природные богатства нашей страны. Среди них – удивительный природный комплекс долины реки Гейзерной – один из пяти крупнейших гейзерных районов на планете. Настоящая книга, изданная к 80-летию заповедника, представляет собой своеобразный картографический путеводитель по ландшафтному разнообразию и самобытной красоте Долины гейзеров. Издание в графической и научно-популярной форме освещает различные вопросы – от истории открытия до природных особенностей и развития туризма. Особое внимание уделяется характеристикам, которые представляют природный комплекс таким, каким сегодня он открывается перед тысячами фотографов, туристов и ученых со всего мира.

Являясь одновременно и справочником, и путеводителем, Атлас будет полезен широкой аудитории: туристам, студентам, краеведам, преподавателям, а также всем жителям Камчатки, интересующимся родным краем.

АВТОРСКИЙ КОЛЛЕКТИВ:

Анна Викторовна Завадская

кандидат географических наук, старший научный сотрудник
ФГБУ «Кроноцкий государственный заповедник»

Василий Михайлович Яблоков

магистр картографии и геоинформатики МГУ имени М.В. Ломоносова

Дарья Михайловна Паничева

кандидат сельскохозяйственных наук, начальник научного отдела
ФГБУ «Кроноцкий государственный заповедник»

Андрей Владимирович Леонов

кандидат физико-математических наук, руководитель Центра виртуальной
истории науки и техники Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН

Алексей Владимирович Кирюхин

доктор геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник
ФГБУ «Кроноцкий государственный заповедник»

Мария Сергеевна Овчаренко

научный сотрудник ФГБУ «Кроноцкий государственный заповедник»

Иван Николаевич Семенков

младший научный сотрудник кафедры геохимии ландшафтов и географии
почв Географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова

Мария Владиславовна Прозорова

магистр почвоведения Санкт-Петербургского Государственного Университета

Александр Петрович Никоноров

консультант ФГБУ «Кроноцкий государственный заповедник»

Алексей Николаевич Матвеев

инженер по ГИС ФГБУ «Кроноцкий государственный заповедник»



ПУБЛИКАЦИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНА ПРИ ФИНАНСОВОЙ ПОДДЕРЖКЕ ВСЕРОССИЙСКОЙ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
«РУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО», ПРОЕКТ «ДОЛИНА ГЕЙЗЕРОВ: СОХРАНИТЬ И ПОКАЗАТЬ»