

ПУТЕВОДИТЕЛЬ экскурсий второго Всесоюзного вулканологического совещания

Под редакцией Э. Н. ЭРЛИХА.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ КНИЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
Петропавловск-Камчатский,
1964 г.

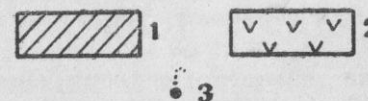
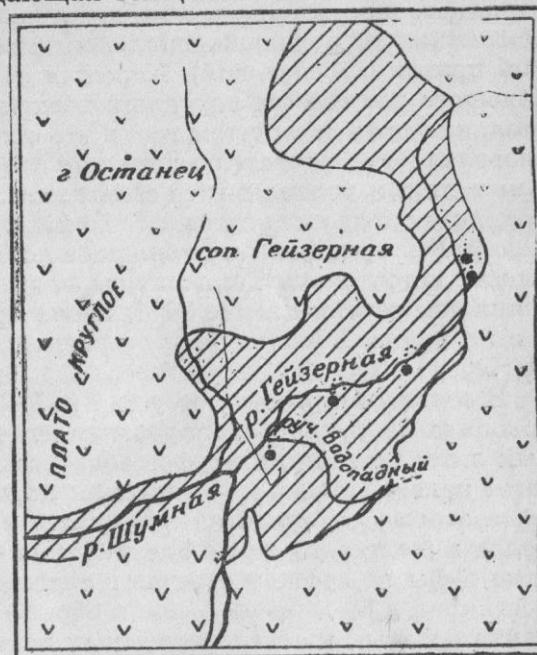
ДОЛИНА ГЕЙЗЕРОВ

Район р. Гейзерной располагается в пределах Восточного вулканического пояса вблизи вулканов Кихпиньч (на севере), Тауншинц и Унана (на западе) и вулканического массива Большого Семячика (на юге). Долина р. Гейзерной и сопредельная с ней чаша Узона привлекает внимание исследователей ярким проявлением современной гидротермальной деятельности. Это единственное место в Камчатской вулканической области, где имеются фонтанирующие термальные источники — гейзеры.

Гейзеры были открыты в 1941 году Т. И. Устиновой, которой были проведены первые наблюдения над ними и кратко описана водовмещающая толща.

Район р. Гейзерной сложен вулканогенно-осадочной толщей, представляющей собой сложное чередование прослоев туфобрекчий, агломератовых, псаммитовых и алевропелитовых туфов. Широким пространством пользуются уплотненные обломочные пемзы.

Вулканогенно-осадочная толща во многих местах прорвана разновозрастными экструзиями андезитов и андезитов-дацитов с которыми связаны короткие лавовые потоки. Как вулканогенноосадочная толща, так и экструзивный комплекс по представлениям большинства исследователей датируются постплиоценовым возрастом, но так как ископаемыми остатками флоры и фауны они не охарактеризованы, то определение возраста



Схематическая геологическая карта
района Долины Гейзеров.

1. Вулканогенно-осадочная толща.
2. Купола и потоки экструзивного комплекса.
3. Гейзеры.

на толща, так и экструзивный комплекс по представлениям большинства исследователей датируются постплиоценовым возрастом, но так как ископаемыми остатками флоры и фауны они не охарактеризованы, то определение возраста

толщ проводится по косвенным данным и в значительной мере условно.

Для желающих ознакомиться более подробно с разрезом вулканогенноосадочного комплекса предлагается осмотреть обнажения по ручью Водопадному (правый крупный нижний приток р. Гейзерной). Хорошая обнаженность, наличие большого количества коренных выходов на небольших расстояниях друг от друга и тропа по днищу долины ручья позволяют исследователю детально ознакомиться с характером толщи и условиями ее залегания. Вдоль русла ручья Водопадного в его нижнем течении и далее вниз по течению р. Гейзерной имеется большое количество теплых и кипящих источников. Температура воды в ручье Водопадном в нижнем течении выше 30°C . Ниже приводим полный разрез по ручью Водопадному с краткой характеристикой пород.

В основании разреза от устья р. Гейзерной до большого водопада на ручье Водопадном залегает пачка агломератовых литокластических туфов зеленовато-серых тонов с линзами кристаллолитокластических псаммитовых туфов. Агломератовые литокластические туфы в верхней части переходят в желтовато-серые алевритовые туфы. Литокластические туфы по составу отвечают андезитам. Видимая мощность пачки 80 метров. Выше в обрыве водопада залегает пачка зеленых и зеленовато-серых псаммитовых туфов.

Нижняя пачка в своей средней части прорвана дайковыми телами, являющимися производными экструзий. По составу дайки отвечают типичным андезитам (кремнезема — 58,2%).

Пачка заметно дислоцирована с углами падения от $6-12^{\circ}\text{СВ}$ до $20-22^{\circ}\text{СЗ}$, образуя нечетко выраженную складчатую структуру с простиранием оси складки в СВ направлении.

На пачке псаммитовых туфов от верхнего бьефа водопада до верховий ручья Водопадного со стратиграфическим несогласием ложится мощная (220—250 м) толща туфов, представленная снизу вверх:

а) глыбовый агломератовый туф — порода желто-серого цвета с обломками эффузивных пород, размером до 200 мм и более. Видимая мощность 70—80 м.

б) агломератовый кристаллолитокластический туф андезитового состава. Мощность 100 м.

в) алевропелитовый туф — желто-белая, плотная, тонкоплитчатая или монолитная порода. Видимая мощность 20 м.

г) пачка переслаивающихся туфов от агломератовых до алевропелитовых с постепенными переходами. Видимая мощность 30 м.

Залегание всей толщи в общем весьма спокойное с углами падения от $2-5^{\circ}$ до $8-10^{\circ}$ запад, северо-запад.

В верховьях ручья Водопадного на толще с угловым несогласием залегает пачка слабо уплотненных агломератовых туфов. С площадки, где сосредоточены основная группа гейзеров и термальных источников, отлично видны в правом борту долины р. Гейзерной выходы экструзий — на северо-западе сопка Гейзерная и на юго-западе плато Круглое. Эти экструзии разделены ледниковым трогом, в днище которого залегает морена. Экструзии типа плато Круглое в районе получили довольно широкое развитие, и, вероятно, морфология их обязана особым условиям внедрения, которые связаны с вулканической деятельностью в эпоху оледенения.

При внедрении экструзии сопки Гейзерной вулканогенноосадочная толща была нарушена и большой блок ее был приподнят телом экструзии. Эту картину можно наблюдать с площадки, где сосредоточены главные гейзеры. Собственно долину реки Гейзерной является унаследованным ледниковым трогом. На высоких террасах ее еще сохранились остатки ледниковых морен.

Как и для большинства гидрогеологических систем, для гидротермальной системы долины р. Гейзерной характерно, что естественная разгрузка вод тяготеет к поверхностным водотокам или отрицательным формам рельефа. Большая часть источников и гейзеров размещается вблизи русла реки и в некоторых случаях, ввиду специфики перегретых вод, на низких террасах. В большинстве случаев можно наблюдать, что гейзеры с более длительным периодом действия обычно расположены гипсометрически выше, чем с малым периодом. По ручью Водопадному около малых водопадов можно наблюдать древние постройки гейзеров. Деятельность этих гейзеров прекратилась по мере врезания в вулканогенноосадочную толщу русла ручья Водопадного.

Гейзеры и термальные источники располагаются в нижнем течении р. Гейзерной, где на расстоянии 6 км от устья выделяется 9 групп.

Большая часть источников выходит вблизи русла р. Гей-

зерной и ручья Водопадного, только единственная группа располагается на левом берегу р. Шумной, ниже впадения р. Гейзерной. В значительной степени гейзеры и термальные источники удобны для обзора, в особенности это относится к «большим гейзерам». Выходы отдельных групп обычно приурочиваются или к разрывным нарушениям, или к зонам дробления в вулканогенноосадочной зоне.

Для лучшей ориентировки и получения некоторых сведений о характере гейзера или источника ниже приводится описание расположения каждой группы источников и краткая характеристика наиболее крупных гейзеров.

I участок — единственный в долине р. Шумной, в 50 м ниже устья р. Гейзерной. Площадка на левом берегу реки размером 30×12 м, вытянутая вдоль русла, имеет три выхода горячих вод, из них крупный пульсирующий источник «Первенец» и два мелких источника.

Пульсирующий источник Первенец имеет грифон размером $1,5 \times 0,75$ м и глубиной до 1,5 м, из которого непрерывно изливается горячая вода с температурой $97-98^\circ$, сопровождаемая частыми всплесками, во время которых струи воды взлетают на высоту до 3—4 м.

Выше впадения р. Гейзерной р. Шумная образует красивый водопад, в котором струя воды низвергается с высоты не менее 50 м. Левый безымянный приток р. Шумной обрывается водопадом, в котором вода скользит по поверхности крутого русла. Ниже этого водопада в крутом склоне прослеживаются маленькие струйки горячей воды.

Температура воды в устье р. Гейзерной, в меженный уровень (зимой и после таяния снега в горах) является сравнительно постоянной и равна 28°C .

II участок — расположен в устье руч. Водопадного, который в долину р. Гейзерной падает водопадом высотой 27 м, в основании которого расположен непрерывно фонтанирующий источник и несколько паровых струй. Центром термальной деятельности участка является долинка левого безымянного притока р. Гейзерной, где расположены гейзеры Тройной, Сахарный, Сосед, а немного выше их по течению несколько пульсирующих источников.

Гейзер Тройной — один из крупных гейзеров, расположен на левом берегу безымянного ручья. В верхней части гейзеритового щита, который поднимается от русла р. Гей-

зерной имеются три отверстия, расположенные одно над другим. Извержение продолжается около 8 минут. Полный период деятельности гейзера (от извержения до извержения) в среднем равен 2 час. 30 мин.

На правом берегу безымянного ручья расположены гейзеры Сахарный и Сосед.

Гейзер Сахарный — назван по цвету гейзерита, напоминающего вид вареного сахара, имеет грифон размером около $2,0 \times 1,5$ м. Действует интенсивно, но неправильно, извергается в среднем через 3 минуты.

Гейзер Сосед расположен у основания гейзеритового щита гейзера Сахарного. Грифон представляет собой щель длиной 1 м и шириной до 30 см. Действие его крайне непостоянно. То он извергается через 10—12 мин., то через 1,5 часа. Извержение начинается внезапно и продолжается с различной интенсивностью. Продолжительность извержения колеблется от 1 до 3 минут. При сильных извержениях вода поднимается на высоту до 8 м.

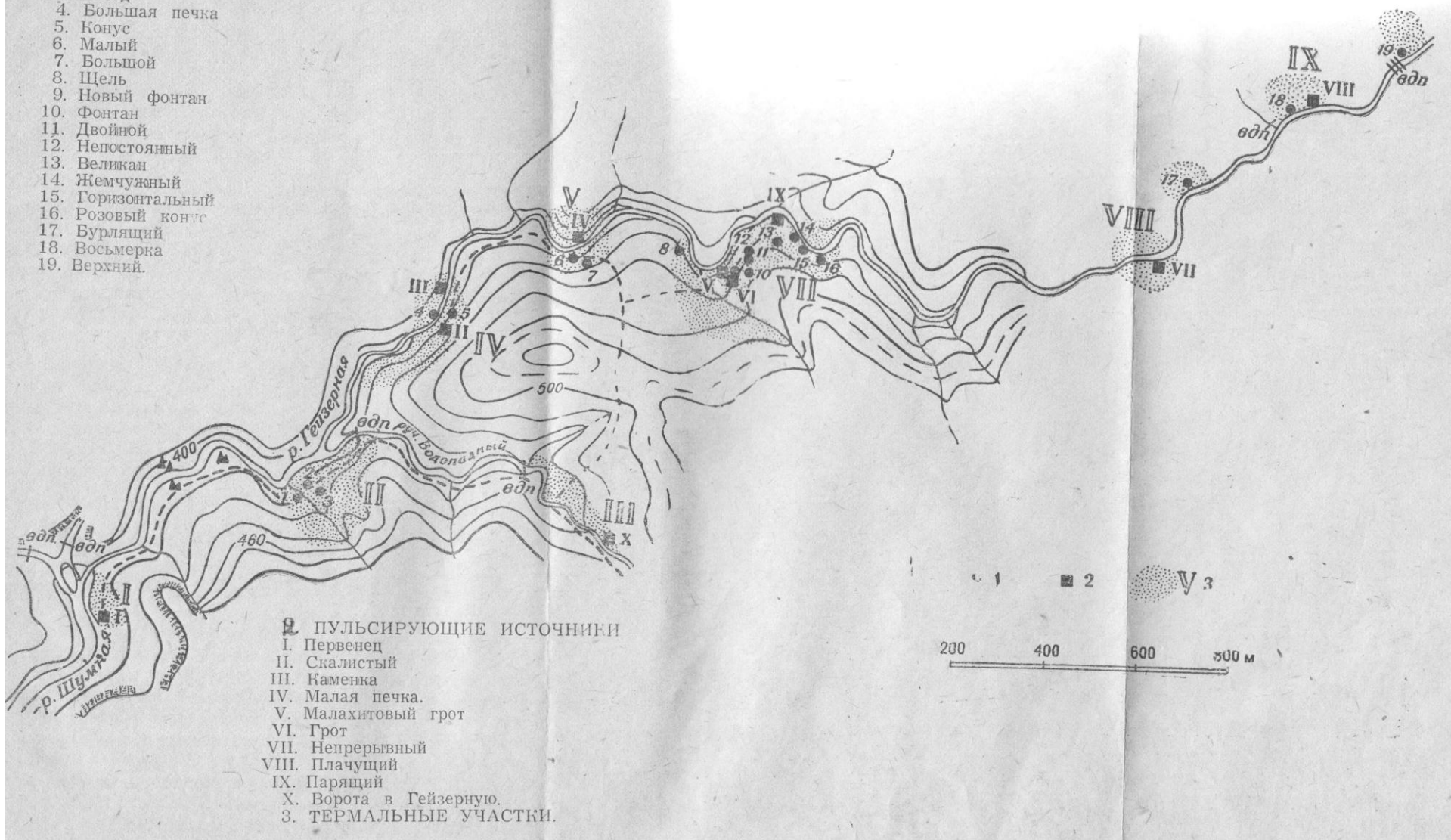
При посещении **II участка** представляет интерес осмотреть подножие водопада, которым обрывается руч. Водопадный в долину р. Гейзерной. Почти всегда подножие водопада окутано паром, который поступает из округлого отверстия. Кроме паровой струи здесь имеется гейзер, получивший название «Гейзер у подножия водопада».

III участок расположен в долине руч. Водопадного. Здесь действующих гейзеров не имеется, но в изобилии встречаются пульсирующие источники, грязевые воронки, спокойно изливающиеся источники и др. термальные проявления. В 10 м ниже Малого водопада на левом берегу из круглого отверстия бьет непрерывный пульсирующий фонтан пароводяной смеси на высоту 2—2,5 м. Вокруг фонтана натеки оранжевого цвета. В 50 м ниже Малого водопада на правом берегу наблюдаются развалины старого гейзеритового щита, которые свидетельствуют, что в прошлом и здесь существовали настоящие гейзеры. Здесь происходит увеличение температуры воды в русле руч. Водопадного за счет подтока горячих вод из развалин гейзера, где температура воды в трещинах составляет 70° . Подток горячих вод, наблюдающийся и ниже от старого гейзеритового щита, поднимает температуру воды в русле руч. Водопадного до 40° .

1 ГЕИЗЕРЫ.

1. Тройной
2. Сахарный
3. Сосед
4. Большая печка
5. Конус
6. Малый
7. Большой
8. Щель
9. Новый фонтан
10. Фонтан
11. Двойной
12. Непостоянный
13. Великан
14. Жемчужный
15. Горизонтальный
16. Розовый конус
17. Бурлящий
18. Восьмерка
19. Верхний

СХЕМА РАЙОНА РАСПОЛОЖЕНИЯ ГЕИЗЕРОВ



IV участок расположен в долине р. Гейзерной вверх по течению от устья руч. Водопадного. Здесь долина р. Гейзерной представляет собой узкую щель с крутыми склонами. Термальная деятельность развита на обоих берегах вдоль русла на расстоянии около 600 м. Кроме гейзеров Большая печка и Конус, крупных пульсирующих источников Скалистый и Каменка наблюдается много мелких пульсирующих источников и паровых струй. Последние интенсивнее проявляются в зимнее время.

Гейзер Большая печка примечателен тем, что извержение происходит почти горизонтальной струей. Он находится на правом берегу, где на склоне имеется отверстие в форме «русской печки» размером $1,5 \times 0,8$ м. Извержение начинается сильными выбросами воды и пара. Первые выплески идут до 3 м высоты под углом около 45° . Затем угол падения струи уменьшается и выброс воды происходит почти горизонтально под углом $8-10^\circ$ на расстояние до 10 м. Извержение продолжается около 2 мин., а полный период деятельности составляет 11—12 мин.

Гейзер Конус расположен на левом берегу р. Гейзерной, почти напротив гейзера Большая печка. Отверстие грифона овальной формы 30×25 см находится на вершине круто-стенного конуса, покрытого гейзеритом. Извержение продолжается около 2 мин. Вода, вскипая, выбрасывается снопом на высоту 1,5—2 м и извержение сопровождается интенсивным выделением пара. Полный период деятельности составляет около 24 мин.

В нескольких десятках метров вниз по течению на левом берегу много выходов паровых струй, мелких пульсирующих источников и среди них пульсирующий источник Скалистый, который расположен на небольшом уступе крутого склона в 10 м над рекой. Из источника непрерывно изливается вода, иногда интенсивно бурлит и брызги взлетают на высоту до 1 м, создавая небольшой ручей, впадающий в р. Гейзерную.

На правом берегу р. Гейзерной в 30 м вверх по течению от гейзера Большая печка расположен пульсирующий источник Каменка. На склоне под каменными глыбами диаметром до 1 м, ориентированных по склону на площади 2×4 м, слышатся удары воды. В верхней части скопления каменных глыб рывками выбивается пар, а внизу излива-

ется вода. Выплески следуют один за другим с небольшими паузами.

V участок расположен в 200 м вверх по р. Гейзерной. На левом берегу находятся одни из самых крупных камчатских гейзеров—Большой и Малый, на правом берегу пульсирующий источник Малая печка. Гейзер Большой имеет полого спускающийся к реке гейзеритовый щит, в верхней части которого грифон в форме ванны размером $1,5 \times 3,2$ м и глубиной до 3 м. Извержение гейзера своеобразное. В течение около 8 мин. из грифона вверх толчками вода выбрасывается на высоту за 12 м. Часть воды выплескивается на гейзеритовый щит и стекает по нему в реку, а часть попадает обратно в грифон. Полный период деятельности гейзера около 1 час. 30 мин.

Гейзер Малый имеет меньший размер грифона по сравнению с Большим, этим и объясняется его название, но по силе извержения несколько не уступает ему. Грифон гейзера $1 \times 2,0$ м и глубиной около 1 м. При извержении из грифона с шумом и под давлением вырывается мощный столб пароводяной смеси и непрерывно в течение 6 минут взлетает на высоту 12—15 м. После фонтанирования около 15 мин. происходит интенсивное выделение пара. Полный период деятельности около 30 мин.

На правом берегу реки в нише расположен пульсирующий источник Малая печка, в котором вода почти непрерывно кипит и отдельные выплески взлетают в высоту до 1—1,5 м.

Кроме описанных источников, у уреза воды, особенно при низком уровне, наблюдается много выходов горячей воды, а на правом склоне — паровых струй.

VI участок включает термальные проявления в долине левого притока р. Гейзерной — руч. Горячий и на склоне, примыкающем к его долине. Здесь на выровненной части склона наблюдаются теплые озера, грязевые котлы, гейзеры в ямах, из которых непрерывно клубами поднимается пар.

Этот участок примыкает с востока к Лагерной площадке, — выровненному террасовидному уступу на склоне, названной потому, что здесь часто устраивались лагеря. Грязевые котлы образуются в результате испарения влаги и наблюдаются только в летнее время после длительного отсут-

ствия дождей. После дождя летом, а также зимой грязевые котлы представляют собой озера с мутной коричневой водой. Гейзеры в ямах представляют отверстия в склонах воронок, заполненных водой. Из них периодически слышатся всплески воды, сопровождающиеся клубами пара.

Гейзер Щель (единственный на участке типичный гейзер) расположен в нишеобразном углублении склона на высоте 12 м над рекой. На выпуклом щите из гейзерита в верхней части имеются три отверстия, из которых во время извержения в течение 1 мин. фонтанирует вода на высоту до 4 м. После извержения гейзер короткое время слабо парит. Полный период деятельности его около 35 минут.

VII участок — самый активный участок в долине р. Гейзерной. Здесь сосредоточены гейзеры Великан, Жемчужный, Горизонтальный, Розовый конус, Фонтан, Новый фонтан, Непостоянный, Двойной и множество мелких, а также пульсирующие источники — Малахитовый Грот, Грот, Парящий и др.

Гейзер Великан — самый крупный и величественный гейзер Камчатки. Он расположен на левом берегу реки на площадке, покрытой отложениями гейзерита, размером 35×40 м. Грифон гейзера 3,0×1,5 м, глубиной 3 м. Кроме грифона Великана на площадке имеется несколько пульсирующих источников. Извержение гейзера начинается мощным всплеском, выбрасывающим воду из грифона на 1—1,5 м, вслед за ним взлетает столб воды диаметром в отверстие грифона на высоту до 30 м, клубы пара поднимаются на 150—200 м. Извержение продолжается в течение 2-х минут, после чего гейзер интенсивно парит. Полный период деятельности гейзера 4 час. 20 мин. — 4 час. 40 мин.

Гейзер Жемчужный расположен восточнее площадки Великана в своеобразном колодце из каменных глыб, покрытых отложениями очень хрупкого гейзерита, напоминающего жемчуг. Извержение продолжается 3 мин., когда правильный вертикальный столб взлетает на высоту до 10—12 м. После извержения под давлением из грифона вырывается пар. Полный период деятельности гейзера более 4 час. Выше гейзера Жемчужного левый склон долины р. Гейзерной получил название Склона Карликовых гейзеров, т. к. здесь сосредоточено много мелких гейзеров и пульсирующих источников.

Гейзер Горизонтальный имеет грифон в форме отверстия в склоне диаметром около 1 м, разделенного перемышкой. Перед извержением вода накапливается и слабыми толчками переливается через край. Извержение начинается внезапно, слабый ручеек от всплеска увеличивается и в диаметре отверстия под углом 45° вырывается струя горячей воды, взлетающей на высоту до 8—10 м. Извержение кратковременное (40 сек.), но очень интенсивное. Рядом с Горизонтальным вниз по течению реки стенка, покрытая гейзеритом, на вершину которой расположена небольшая щель — гейзер Нижний щелевой. У подножия склона, вверх по течению — крупный пульсирующий источник.

Гейзер Фонтан расположен на активной площадке левого берега р. Гейзерной, вниз по течению от гейзера Великан. Грифон гейзера круглый, диаметром 60 см. Извержение Фонтана очень красивое. Струи воды сплошным потоком в течение 3 м бьют на высоту до 20 м. Полный период деятельности около 20 мин.

В 2 м к западу от грифона Фонтана находится углубление, покрытое коркой гейзерита. В этом углублении расположено три отверстия грифона гейзера Новый фонтан. Стадия фонтанирования Нового фонтана резко отличается по времени от других гейзеров и составляет 1 час. 10 мин. — 2 час., после чего наступают перерывы в фонтанировании на 10—15 мин.

Западнее Нового фонтана в склоне расположен пульсирующий источник Грот, из большого отверстия на склоне непрерывно клубится пар. Вода из источника выливается в ванну, которая находится на уровне гейзеров Фонтана и Нового фонтана.

На склоне уступа, ниже гейзеров Фонтана и Нового фонтана, расположены непериодические источники Двойной и Непостоянный, условно относящиеся к гейзерам.

У самого уреза воды р. Гейзерной среди множества крупных пульсирующих источников выделяется пульсирующий источник Малахитовый Грот, имеющий форму грота зелено-малахитового цвета.

VIII участок — расположен примерно в 2 км выше по р. Гейзерной от Склона Карликовых гейзеров. После нескольких изгибов реки неожиданно появляется активный склон непосредственно у русла, на котором наблюдаются крупные

пульсирующие источники, а зимой видны паровые струи. Среди них выделяется пульсирующий источник Непрерывный, из которого постоянно под давлением выбрасывается горячая вода. Здесь имеются развалины гейзеритового щита, свидетельствующие о наличии в прошлом гейзеров. Несколько выше по реке, на правом берегу, на склоне расположено нишеобразное углубление размером 5×10 м, покрытое крупными глыбами, от которого к реке заметно слабовыраженное русло ручейка. Полный период деятельности около 1 часа.

IX участок — расположен выше по течению р. Гейзерной, между водопадом правого безымянного притока и Тройным водопадом р. Гейзерной.

Гейзер Восьмерка имеет гейзеритовый конус, на вершине которого грифон, напоминающий цифру «8», состоящий из двух круглых отверстий. Извержение продолжается около 1 мин., во время которого струи воды поднимаются на высоту до 4-х метров. Полный период деятельности около 33 минут.

В 150 м от гейзера Восьмерка на правом берегу реки на высоте около 10 м расположен пульсирующий источник Плачущий.

Выше Тройного водопада р. Гейзерной, на правом берегу, на высоте около 5 м в склоне имеется отверстие диаметром около 30 см, из которого в среднем через 15 мин. всплесками извергается вода. Этот источник получил название гейзера Верхнего, т. к. он расположен выше других гейзеров и пульсирующих источников.