

*ст. в перепечатке*Т. И. УСТИНОВА**ГЕЙЗЕРЫ НА КАМЧАТКЕ**

Из всех форм поствулканической деятельности наиболее известны и широко распространены термальные источники. Температура, химизм и форма их деятельности весьма различны. В отличие от обычных, спокойно изливающихся горячих ключей, гейзеры, периодически выбрасывающие в воздух струю горячей воды и пара, встречаются редко. Они связаны с современными или весьма молодыми вулканическими областями. Наиболее известны гейзеры Исландии и Йеллоустонского национального парка в штате Вайоминг США; кроме того, они имеются в Калифорнии, на северном острове Новой Зеландии и в Японии.

Камчатка — единственная область современного вулканизма в пределах СССР. Здесь насчитывается 17 действующих вулканов и несколько десятков прекративших свою деятельность в недалеком прошлом. В различных местах полуострова известно множество горячих ключей. В 1941 г. на Камчатке были впервые обнаружены также и гейзеры. Они были найдены в восточной части полуострова, прилегающей к Кроноцкому заливу на территории Кроноцкого заповедника, примерно в 20 км по прямой от берега океана. К югу от Кроноцкого озера, как известно, находится группа вулканов, часть которых активна и в настоящее время. Гейзеры установлены между двумя действующими вулканами — Узном и Кихпиничем. Из кальдеры Узона вытекает р. Шумная, впадающая в Кроноцкий залив. Она принимает слева приток от северо-западного подножья Кихпинича — р. Гейзерную, в долине которой и обнаружены гейзеры.

В апреле 1941 г. при обследовании долины Шумной был найден первый гейзер, который теперь носит имя «Первенец». Это — единственный гейзер вне долины Гейзерной, близ ее устья, на левом берегу Шумной. Тогда же был обнаружен безымянный приток Шумной, имевший в устье температуру воды 28°. Эта находка была описана в заметке «Гейзер в долине р. Шумной», напечатанной в «Бюллетене» Камчатской вулканологической станции. Теплую речку осмотреть тогда не удалось. Летом того же года заповедником был организован специальный выезд на эту теплую речку. В ней при беглом осмотре было найдено 16 гейзеров значительной величины и множество активно пульсирующих горячих источников. Река была названа «Гейзерной». Результаты этой работы изложены в статье «Камчатские гейзеры», которая печатается в том же «Бюллетене». После перерыва в 4 года удалось попасть в долину Гейзерную только в августе 1945 г. Собранный здесь материал по условиям работы в заповеднике до сих пор не обработан в лаборатории, нет анализов воды гейзеров и определений горных

пород. Таким образом, предлагаемая статья должна рассматриваться лишь как предварительное сообщение.

Долина р. Гейзерной на всем своем протяжении врезана в вулканический дол около 800 м абсолютной высоты, окружающий Кихпинич и Узон. Дол, слабо расчлененный эрозией, сложен молодыми вулканическими породами, преимущественно эксплозионными, сверху же засыпан лапиллями и одет скудной разреженной растительностью. Длина долины — около 8 км. Река начинается на склонах Кихпинича множеством мелких ручьев, питаемых талой снеговой водой. На склонах обильны выходы сероводорода и площадки, покрытые серой. Резкий запах сероводорода сохраняется рекой на всем ее протяжении, а взвешенные в воде частицы серы придают ей зеленоватый оттенок морской воды. Отдельные мелкие горячие ключики здесь встречаются, но редко. У подножья Кихпинича, где многочисленные ручьи собираются вместе, река врезается в дол метров на 200. Долина ее неширока, около 200 м, имеет вид каньона. В среднем течении появляется серия террас на левой стороне долины. Долина расширяется до километра, здесь она врезана в дол метров на 250. На террасах обильные выходы горячих источников, в глубоких поперечных ложках текут горячие ручьи. На окружающих их нагретых оголенных площадках наблюдаются скопления серы. Сероводородных источников здесь нет, характер минерализации воды иной. Тальвег реки чрезвычайно неровный; участки с относительно спокойным течением чередуются с порогами и стремнинами. В начале отрезка нижнего течения река падает тремя водопадами в общем на 35 м. Ниже водопадов долина резко расширяется. Общее направление ее на юго-запад не меняется до самого устья и далее продолжается в среднем течении Шумной. От верховьев, где уже имеется оформленная долина, до устья река падает на 400 м. В нижнем течении ширина долины достигает 3 км, в дол она врезана на 400 м.

Несоответствие колоссальной долины небольшому водотоку объясняется тектоникой. В нижнем течении с осью долины совпадает полоса тектонических нарушений. Туфы и туфобрекчии, в которые врезана долина, здесь разбиты системой трещин, совпадающих с направлением долины; местами они чрезвычайно сильно раздроблены, превращены в тектоническую брекчию, обожжены. В них по разлому внедрилась магма. Темные тяжелые основные породы образуют утесы и скалы в нижней части долины. К этой зоне разлома приурочены все гейзеры и большинство горячих ключей.

Верхняя часть склонов долины крута, часто отвесна. За исключением обрывов, она покрыта зарослями кустарников и высокотравными полянами. От края долины отходят острые поперечные гребни, сложенные белыми пемзами, туфами и туфобрекчиями. На высоте 560—600 м (около 150 м над рекой) лежит широкая терраса с роскошной растительностью. Она разрезана глубокими логами. На террасе выходы горячей воды не известны.

Ниже склон долины к современному руслу реки крут и обрывист. К этой внутренней молодой долине, как бы вложенной в старую широкую, относятся все гейзеры и подавляющее большинство горячих ключей долины. Парящие площадки и горячие ключи также покрывают склоны глубоких ложков, которые разрезают высокую 150-метровую террасу. Выходы горячей воды встречаются также в русле реки. Склоны долины в нижней части обнажены, нагреты, покрыты пестроцветной глиной с преобладанием красных тонов. Местами склоны парят сплошь. Горячие ручейки покрывают склоны сетью разноцветных полос — черных, оранжевых, желтых, яркозеленых. Так они окрашены

живущими здесь термофильными водорослями. Почти все источники пульсируют, разбрызгивают воду с характерным фырканьем и шипением. Время от времени взлетают белые клубы пара и каскады воды в сопровождении глухого гула. Воздух, насыщенный паром, тяжелый и душливый. Сырость пропитывает одежду. От реки доносится запах сероводорода.

Гейзеры редко лежат поодиночке, чаще группами и окружены многочисленными горячими ключами, брызжащими с разной силой и активностью. В долине насчитывается 12 крупных гейзеров (если можно так сказать, классических), ряд источников, действующих периодически, но своеобразно, и множество мелких гейзеров, выбрасывающих тонкие струйки воды всего на несколько сантиметров. Есть источники, которые несомненно надо считать гейзерами, так как они действуют периодически, хотя во время извержения и не выбрасывают столба воды или пара; из них надо отметить 5 более крупных. Эти гейзеры не бросаются в глаза эффектными извержениями; вероятно, еще многие, подобные им, были пропущены и обнаружатся только в будущем.

Всего в настоящее время на Камчатке насчитывается 22 гейзера различной величины и формы деятельности, не считая многочисленных мелких, которые не учтены. Необходимо отметить наличие еще больших пульсирующих источников. Они по размеру грифонов и по количеству воды не уступают многим крупным гейзерам. Вода в них постоянно клокочет, выбрасывается вверх в густых клубах пара, однако никакой периодичности в их действии подметить не удалось, почему гейзерами они считаются не могут.

Гейзеры, расположенные группами, не обнаруживают никакой связи и зависимости друг от друга. Каждый из них действует в своем ритме и деятельность соседних на нем не отражается.

В общем гейзеры долины р. Гейзерной, по сравнению с другими известными гейзерами, невелики. У них не известна высота струи воды в несколько десятков метров, как это бывает у гейзеров в Исландии и в Йеллоустонском парке, и тем более в несколько сотен метров (460 м), как это отмечено у гейзеров в Новой Зеландии. В наиболее крупных гейзерах Камчатки вода выбрасывается только на 10—15 м. Возможно, что струя воды бывает и несколько выше у гейзера Великан, но здесь при мощном взрыве одновременно с водой извергается обычно такая масса пара, что в его клубах трудно различить струи воды. Не исключена возможность, что именно здесь струя воды достигает двух или даже трех десятков метров.

Размеры грифонов у гейзеров Камчатки тоже различны; у наиболее крупных они достигают 3 м в поперечнике. Направление канала бывает или вертикальное, или наклонное под разными углами, или даже близкое к горизонтальному. Время извержения даже у крупных гейзеров, дающих много воды, непродолжительно, всего 3—5 минут. Интервалы между извержениями также различны — от 10 минут до 5½ часов. Большинство гейзеров характеризуется правильным периодом действия. Температура воды в гейзерах (вблизи выхода ее из канала) от 94,5 до 99,25°.

О характере минерализации воды никаких сведений нет. Анализы пока не сделаны, нет даже полевых определений. На вкус вода приятна, запаха обычно лишена, совершенно прозрачна.

Большинство гейзеров отлагает гейзерит. Он щеткой одевает территорию, орошаемую водой при извержении. Количество гейзерита, покрытая им площадь и его внешний вид у гейзеров различны, даже в отдельных местах площадки одного гейзера.

Относительно связи гейзеров с грунтовыми водами в настоящее время трудно что-либо утверждать. Гейзеры пришлось наблюдать в 1941 г., чрезвычайно богатом тальми водами после многоснежной зимы, и в 1945 г., когда после нескольких малоснежных зим снега в высокогорье летом почти не было. Гейзер Первенец, например, был найден и описан в апреле, когда талые воды вообще отсутствуют. Во всяком случае водный режим долов сильно отражается на р. Гейзерной. Зимой это был ручей, имевший в устье ширину 5—6 и глубину 0,5 м. В 1941 г. летом бурный поток р. Гейзерной мы не смогли перейти вброд нигде, кроме самого ее верховья, между тем как в 1945 г. в то же самое время мы легко переходили эту реку почти в любом месте; в устье ее глубина нигде не достигала метра. На горячих ключах долины недостаток поверхностных вод летом 1945 г. отразился заметно: многие из них иссякли; вместо большого числа мелких ручьев, стекавших по склонам в 1941 г., в 1945 г. выбивались лишь струйки пара, и склоны гор были сухи. Многие грифончики лишились стока, вода бурлила и клокотала в них, не переливаясь через край. Некоторые ванны горячей воды превратились в пустые котлы, на дне которых клокотала густая горячая грязь. Однако на режиме крупных гейзеров недостаток воды в долине, повидимому, ничем не отразился. Они по-прежнему с правильной периодичностью выбрасывали массу кипятка и пара. Это, впрочем, не доказывает отсутствия связи гейзеров с грунтовыми водами, но во всяком случае она не наглядна. Период действия двух гейзеров за время с 1941 по 1945 г. увеличился.

Гейзер Первенец, лежащий в долине р. Шумной, — один из наиболее эффектных на Камчатке. Он находится на маленькой обнаженной горячей площадке близ уреза воды. На эту же площадку выходят мелкие горячие ключи. Грифон гейзера, имеющий 1,5 м в длину, 0,75 м в ширину и 1,5 м в глубину, окружен крупными глыбами, свалившимися со склона долины. На дне виден канал, уходящий к ЮЗ под углом 45—50° (судя по направлению выбрасываемой воды). После извержения грифон обычно пуст. Спустя некоторое время из канала с силой начинают выбрасываться струи воды, и, ударяясь о стены, они стекают обратно. В глубине канала слышен сильный грохот. В течение четырех минут вода выбрасывается все в большем и большем количестве, но в грифоне не задерживается. Наконец наступает момент, когда она уже не успевает стекать в промежутках между выбросами и начинает покрывать дно грифона. Повышение уровня воды в грифоне идет неравномерно, толчками, чередуясь с незначительными понижениями. Через 14 минут после конца каждого извержения грифон снова наполняется водой, в канале слышен шум, напоминающий работу мотора. Через 20 минут после извержения вода начинает переливаться через края грифона, и в Шумную течет небольшой, все увеличивающийся ручеек. Минут через 5, при новом поступлении воды из канала, вода из грифона выплескивается через края. Всплески ее становятся все чаще и все чаще сопровождаются вскипаниями. Продолжительность каждого вскипания сначала меньше минуты, а затем увеличивается. Промежутки между вскипаниями сокращаются. Гейзер начинает кипеть непрерывно. Вода выплескивается сначала на несколько сантиметров, а затем все выше, достигая 1 м высоты над краями грифона. Наконец наступает взрыв. Косо направленный столб воды и пара с оглушительным грохотом вылетает из отверстия. Струя бьет с большой, но непостоянной силой. Пар при слабом ветре поднимается метров на 150; вода же — на высоту не менее 10—12 м; ее трудно различить в клубах густого пара. Расстояние по горизонтали, на которое выбрасывается вода на правый берег Шумной, 20 м. Мощ-

ный фонтан бьет 1½ минуты, затем ½ минуты извергаются клубы пара. После этого в течение 1 минуты гейзер не очень сильно парит, грифон пуст, видно отверстие канала. Через 1 минуту оттуда с силой вылетают снова струи воды, и начинается следующий цикл. Окружающие грифон глыбы покрыты тонкой корочкой гейзерита. Эти образования здесь слабо развиты. Вода слегка пахнет сероводородом.

За время с 1941 по 1945 г. в деятельности гейзера произошли изменения. В 1941 г. полный цикл деятельности гейзера в среднем занимал 45 минут, в 1945 г. — 63 минуты. Время, проходящее между взрывом и наполнением грифона, всегда было неизменно в 1941 г. и осталось таким же в 1945 г. — 20 минут. Период между наполнением грифона и последующим извержением, который в 1941 г. варьировал в пределах 12 минут (19—31), в 1945 г. значительно удлинился (до 33—50 минут).

В долине р. Гейзерной в нижней ее части, на левом ее берегу, расположена группа гейзеров в устье небольшого ручейка. Крутые склоны долины ручья почти на всем протяжении покрыты выходами мелких пульсирующих источников. В нижней части этой долины с обеих сторон расположены грифоны гейзеров. Ниже грифонов склоны долины одеты коркой гейзерита, отложения которого здесь весьма обильны. На левом склоне ручья находится гейзер Тройной. Здесь на протяжении 6 м обнаружены три отверстия, где-то внизу сообщающиеся между собой. Взрыв начинается мощным выбросом одновременно из всех трех отверстий. Дальше всех действует средний грифон. Он бросает воду к ССВ под углом около 60° на расстояние 18—20 м. Это — самая мощная струя. Из западного грифона вода извергается лишь в начале взрыва, затем выбросы ее становятся невелики, и, наконец, толчками она изливается; этот грифон дает основную массу воды. Из восточного грифона непрерывно бьет вертикальная струя, примерно на 2 м в высоту. Извержение продолжается 8 минут. За 40 минут до взрыва из западного грифона начинает вытекать вода все увеличивающимся потоком. Внутри двух остальных грифонов вода плещется, но не изливается до самого извержения. Полный цикл деятельности гейзера занимает 2 часа 25 минут.

На правой стороне ручейка гейзеритовую площадку венчает грифон Сахарного гейзера. Отложения гейзерита вокруг последнего обильны и очень красивы. Нежно-розовый гейзерит, напоминающий вареный сахар, сглаживает очертания крупных угловатых глыб вокруг грифона. Сахарный гейзер действует весьма интенсивно, но неправильно. Гейзером его назвать можно с натяжкой. Это скорее промежуточная форма между пульсирующими источниками и настоящими гейзерами. Между извержениями его грифон пуст и сух. Действие начинается глухим шумом в канале. Вода толчками быстро наполняет грифон и, вскипая, выливается из него, выбрасываясь вверх до 1 м. Иногда таких вскипаний бывает несколько подряд, до четырех, обычно же по одному, с паузами между ними. Паузы длятся чаще всего около трех минут, но бывают промежутки и в ½, 1 или 6—7 минут. Количество воды, выбрасываемое при вскипании, неодинаково.

С юго-восточной стороны у основания высокого гейзеритового пьедестала Сахарного гейзера находится отверстие размером примерно 1 × 0,5 м. Это настоящий небольшой гейзер. Он действует через 8 минут. Извержение продолжается 1½ минуты. Вода в небольшом количестве тонкими струйками без особой силы выбрасывается на 5—6 м. Пара мало.

Немного выше на левом берегу р. Гейзерной есть еще 2 небольших гейзера, но о режиме их сведений нет. Один из них, расположенный

на склоне долины в 35 м над рекой, извергает, повидимому, один только пар, без воды.

Следующая группа гейзеров лежит на полкилометра выше по течению этой реки. На площадках по обеим ее сторонам, среди множества горячих ключей, известны 2 гейзера. На правом берегу, в 1 м над водой, открывается отверстие, напоминающее русскую печь. Размер его 1,5 × 0,8 м, оно ведет в глубь склона. Из отверстия бьют струи воды под углом 8—10°, почти над самой рекой. Длина струи достигает 10 м. Во время извержения сильные выбросы воды в сопровождении клубов пара непрерывно следуют один за другим. Затем в течение ½ минуты быстрыми, резкими толчками выбрасывается пар без воды, количество его постепенно уменьшается, и 4½—5 минут «печка» только слабо парит. Через 5 минут начинает выбрасываться вода вверх на 1—1,5 м, количество ее и дальность выбросов увеличиваются. Наступает извержение. Полный цикл занимает 9—9,5 минут.

Другой небольшой гейзер находится на левом берегу реки в 5 м над водою. Размер его грифона 30 × 25 см. Канал уходит на ЮВ под углом 69°. Продолжительность извержения 2 минуты. Вода, кипя и бурля, выбрасывается снопом вверх. Отдельные брызги взлетают на 1,5 м, большинство же не более, чем на 80 см. После извержения вода, покрывая дно грифона, постепенно прибывает; внутри слышен глухой хлопок. Через 6—7 минут начинает вытекать небольшой ручеек, и через 1—2 минуты после этого наступает взрыв. Температура воды в грифоне перед извержением 98°.

В 200 м выше по реке, на левом ее берегу, находятся еще 2 крупных гейзера — Большой и Малый. Большой гейзер (с периодом действия 1 час 37 минут) лежит в 17 м над рекой. Размер его грифона 3,5 × 1,5 м, глубина около 3 м. Склон от гейзера к реке покрыт щеткой гейзерита. После взрыва, когда заканчивается основное извержение воды, к гейзеру некоторое время нельзя подойти, так как вместе с паром из грифона выбрасываются еще мелкие струйки и брызги кипятка. В последние этапы извержения часть воды, выбрасываясь вертикально вверх на небольшую высоту, падает обратно в грифон, из канала же поступают новые выбросы воды. Поэтому, примерно через 25 минут после извержения, когда уже можно подойти к гейзеру, дно его скрыто кипящей, хлопочущей водой. Временами она подбрасывается вверх до полуметра над краем грифона. Количество пара все уменьшается; через 40 минут после взрыва его почти нет. Изнутри же со дна грифона слышатся глухие удары — выбросы воды из канала. Еще через 10 минут эти удары уже заглушаются толстым слоем воды в грифоне. Вода прибывает толчками, поверхность ее довольно спокойна, со дна поднимаются крупные пузыри пара. Для наполнения грифона требуется 1 час 20 минут. Вода, наполнив грифон до краев, начинает бурно вскипать в южной его части (вероятно здесь расположен канал); через край грифона вытекает горячий ручей; количество пара увеличивается. Температура воды в южной части грифона в это время 99,25°. Увеличиваются продолжительность вскипаний и высота взлетающих брызг. Через 7 минут после наполнения грифона вода кипит уже непрерывно, взлетает, примерно на 1 метр; увеличивается количество пара. Вода все прибывает. Уже не ручеек, а целые волны переливаются через края. В густом паре непрерывно кипящая вода всплескивается метра на два вверх, и наступает взрыв. Вода здесь извергается не одной непрерывной струей, а с грохотом, в сопровождении огромных клубов пара толчками выбрасываются столбы воды на высоту 7—10 м. Диаметр столбов соответствует размерам грифона. Через 3 минуты интенсивность извержения ослабевает, уменьшается количество пара,

воды хотя и много, но она выбрасывается с меньшим напряжением. Еще через 3 минуты количество воды уменьшается, выбрасывается она в среднем на высоту 5 м. Через 15 минут после начала извержения большая часть всплесков не достигает краев грифона, отдельные струи взлетают на высоту до полуметра, и примерно через 25 минут после взрыва эти выбросы становятся совсем редкими.

Малый гейзер лежит в 6 м над этой рекой. Размер его грифона  $2.15 \times 1$  м, глубина около 1 м. Канал открывается в ЮВ части, он наклонен к ЮВ под углом примерно  $60^\circ$ . Гейзерита вокруг этого гейзера немного. Деятельность гейзера правильна. Все наблюдения (7 прослеженных циклов в 1941 г. и 13 — в 1945 г.) дали одинаковый результат. Извержение наступает через  $5-5\frac{1}{2}$  минут после наполнения грифона. Извергается масса воды и сплошным каскадом стекает по склону в реку. Основная струя бьет на СЗ, более мелкие — в различных направлениях. Высота струи 8 м. Извержение продолжается 6 минут. Особенно много воды наблюдается в первые 2 минуты. Через 5 минут воды совсем мало, продолжается извержение пара. Он поднимается двумя клубящимися столбами. Через  $1-1\frac{1}{2}$  минуты выделение пара уменьшается и вскоре прекращается вовсе. Грифон, сложенный крупными глыбами, сейчас же обсыхает; еле заметный пар поднимается лишь от камней. Через 11 минут после конца извержения вода появляется из канала и спокойно наполняет грифон; температура воды  $97.5^\circ$ , пара мало. Через 9 минут после появления она наполняет грифон до краев и начинает изливаться в речку, стекая по склону несколькими ручьями. Вода в грифоне бурно кипит. В момент вскипания и выброса из канала новой воды над грифоном поднимается густой пар. Вода выбрасывается выше краев грифона, все прибывая. Продолжительность вскипаний увеличивается, вода начинает кипеть непрерывно, и наступает взрыв. Полный цикл деятельности гейзера занимает 32 минуты.

На противоположном берегу р. Гейзерной над водой есть маленький гейзер Печка. Он каждые 4 минуты выбрасывает струю воды и клубы пара.

От этих гейзеров начинается наиболее активный отрезок долины. Склоны ее от р. Гейзерной вверх на 50 м почти сплошь покрыты выходами горячих ключей. Группы их лежат на небольших террасах. Ключи разнообразны по дебиту, форме выхода и температуре. Здесь повсюду клокочет вода, поднимается пар. На террасах располагаются цепи горячих и теплых озерков разной величины, грязевые котлы. Среди озерков найдены два своеобразных гейзера.

Гейзер Ванна представляет собою бассейн глубиной 0.5 м и размером  $5.1 \times 1.85$  м. В склонах Ванны открываются своды двух маленьких печей. Между извержениями Ванна спокойно парит, температура воды в ней  $94.5^\circ$ . Слышны глухие удары внутри печей. Здесь мы брали воду для чая и приготовления пищи. После извержения уровень воды медленно повышается. Когда он достигает краев Ванны, в северо-восточном углу ее над выходом канала вода как бы вспучивается, и через край переливается широкая волна. Над каналом образуется углубление, и оттуда с всплеском выбрасывается пар. Иногда после этого выливается еще волна. Затем уровень воды устанавливается, закрывая вход в канал, и начинает медленно повышаться. Интервалы между волнами различны, обычно 2—3 минуты, бывают от 1 до 6.

Рядом с Ванной находится воронка диаметром около 10 м и глубиной около 4 м. В ней выходит несколько горячих ключей. В северной части близ дна воронки открывается гейзер-печка. Собственно грифона гейзера не видно. В печи видно пространство, куда при извержении

выбрасываются струи воды. Вода из жерла печи появляется, сливаясь куда-то вглубь. В эту же печь стекают воды прочих источников воронки. Мощные всплески без видимой закономерности чередуются с периодами менее бурной деятельности или даже полным покоем. Иногда активная деятельность сопровождается обильным выделением пара. Временами хорошо бывает видно, что вода покрывает дно печи. Изнутри доносятся глухие удары.

На склоне к реке ниже описанных гейзеров лежит гейзер Шель. В нишеобразном углублении склона, на выпуклом щите гейзерита находится шель  $1.80 \times 0.25$  м с приподнятыми стенками, глубина ее 1.9 м. С северо-восточной стороны имеются два круглых отверстия, из них большее имеет около 0.5 м в диаметре. В интервале между извержениями гейзер не подает никаких признаков жизни. Во время осмотра его вдруг послышался глухой стук в щели, всплески еще невидимой воды. Менее чем через полминуты из щели и одного круглого отверстия с силой забили струи воды и пара к СВ под углом около  $50^\circ$ . Из другого отверстия толчками выплескивалась вода и стекала вниз по склону. Высота струй достигала 3 м. Извержение продолжалось 1 минуту. Затем вода так же внезапно исчезла; шум прекратился; слегка парили нагретые взрывом камни и мелкие лужицы горячей воды. Состояние покоя гейзера продолжалось 38 минут.

Еще выше по р. Гейзерной, сейчас же за маленьким ручейком, на левом берегу реки имеется участок террасы метрах в 15 над рекой, а над этим участком метрах в 20—26 — маленькая площадка, прилепившаяся среди крутых склонов наподобие ласточкиного гнезда. Обе площадки и весь склон между ними покрыты многими десятками грифонов разной величины. Верхняя «висячая» площадка, размером примерно  $20 \times 10$  м, с темной мокрой парящей поверхностью, имеет один замечательно красивый гейзер — Фонтан. Грифон гейзера невелик; округлое его отверстие — около 1 м в диаметре, окруженное крупными глыбами. После извержения из отверстия несколько секунд выделяются клубы пара и скоро исчезают. 11 минут гейзер находится в состоянии покоя, слабо парит. Извержение начинается двумя-тремя всплесками немного выше края грифона, затем ударяет струя воды. В первые полминуты пара мало, но зато выбрасывается больше воды, затем пар прибывает. Струи воды хорошо различимы среди пара. Они взлетают прямо вверх, не менее чем на 20 м; пар значительно выше. Мощного сплошного столба воды этот гейзер не дает. Своими отдельными струями, рассыпающимися наверху шапкой брызг, он напоминает изящный большой фонтан. Постепенно выбросы воды понижаются и прекращаются; из грифона извергаются только густые клубы пара. Через  $4\frac{1}{2}$  минуты после начала взрыва выбрасывается еще несколько струй на высоту 12—15 м, и на этом извержение заканчивается; вскоре исчезает и пар. В 1941 г. продолжительность извержения была  $4\frac{1}{2}$  минуты, а всего цикла —  $15\frac{1}{2}$  минут. В 1945 г. извержение продолжалось 3 минуты, весь же цикл занимал 20 минут.

В западной части висячей площадки, вдоль ее края, тянется длинный горячий бассейн. Он собирает воду из мелких горячих ручьев, лежащих выше него на площадке. Внутри самого бассейна имеются выходы горячей воды. Через край бассейна время-от-времени переливаются волны. Это также гейзер типа Ванны.

Своеобразный гейзер находится на склоне под этой площадкой, в 15 м над нижней терраской. После того как прекращается изливание воды из его грифона, в течение, примерно, 25 минут гейзер бездействует, воды и пара нет, и не слышно никаких звуков внутри грифона. Извержение начинается внезапным всплеском на высоту до 3 м. После-

дующие всплески — ниже (1—1.5 м). Периоды вскипания и всплески продолжаются в среднем 12 секунд (10—15). Они чередуются со спокойным излиянием воды, которое продолжается вначале 10—15 секунд, затем удлинится до 18—20 секунд. Через 13½ минут активное действие гейзера прекращается, вода исчезает, наступает период покоя. Продолжительность цикла в 1941 г. была 38 минут. В 1945 г. наблюдений над этим гейзером не велось. Было только отмечено, что, начав действовать, он продолжал вскипать в течение 1 часа 2 минут, конец активного периода не был отмечен.

Самый крупный гейзер долины — Великан — находится в 100 м выше по реке, на террасе левого берега, в 15 м над рекой. Его окружает площадка размером 32 × 35 м, покрытая гейзеритом. К р. Гейзерной она спускается миниатюрными, пестро окрашенными террасками. На площадке выходит много пульсирующих источников разной величины и крошечные гейзеры с периодом действия 1—2—3 минуты. Вся площадка во время извержения заливается водой гейзеров и сплошь покрыта гейзеритом. Он напоминает мелкие камешки серовато-желтого цвета. Площадка изрезана руслами временных ручьев, по которым стекает избыточная вода из грифона гейзера. Русла ручьев гладкие, блестящие; кремневые выросты на них отсутствуют. Цвет этих русел различен. Преобладает тон какао, но он очень изменчив, переходит в коричневый, розовый, желтый разных оттенков, местами же с перламутровым отливом. Грифон Великана, размером 3 × 1.5 и глубиной не менее 3 м, лежит в восточной части площадки.

После извержения в грифоне воды совсем нет. Интенсивно выделяющийся горячий пар мешает хорошенько заглянуть вглубь. В грифон водопадом стекает с площадки ранее выброшенная гейзером вода. Через 11 минут после конца извержения вода появляется на дне грифона, с силой выбрасываясь из канала, и сейчас же стекает обратно. Еще через 11 минут она уже перестает исчезать, постепенно покрывая дно грифона, бурлит там, плещется; уровень ее все время меняется. Дальше уровень воды повышается чрезвычайно неравномерно. Повышения чередуются со значительными понижениями. Перед взрывом вода интенсивно прибывает, толчками выбрасывается через край во многих местах грифона, разливаясь вокруг гейзера по площадке. Действие гейзера непродолжительно, но чрезвычайно напряженно. Извержение начинается всплеском на 1.5 м. Вслед за ним громадный столб воды и пара взлетает метров на 50; трудно в клубах пара разобрать, какой высоты достигает собственно вода. Воды извергается чрезвычайно много. Вся площадка моментально покрывается водой, по терраскам целый поток устремляется в реку. Через 2 минуты среди пара можно различить отдельные струи. Через 4 минуты извержение заканчивается, и опять начинается наполнение опустошенного грифона. Полный цикл деятельности гейзера продолжается 2 часа 50 минут. Клубы пара при извержении в безветренную погоду выбрасываются вертикальным столбом, повидимому, не менее чем на 300 м.

Рядом с площадкой Великана над рекой находится гейзер Жемчужный, получивший свое название за серебристый, перламутровый отлив отлагаемого им гейзерита. Грифон гейзера невелик, расположен среди крупных каменных глыб. Между извержениями гейзер едва заметно парит. Период его действия 5 часов 25 минут. За несколько минут до взрыва под камнями слышится шум и выплескиваются брызги. При извержении тонкие струи воды взлетают на 10 м, много пара. Струи не совсем вертикальны, направлены к СВ под углом около 80°. Через 4 минуты извержение воды прекращается. Последние порции ее выбрасываются к ЮЗ. Дальше в течение 8 минут толчками извергается

пар; воды почти нет. После окончания извержения вода постепенно наполняет грифон, спокойно кипит.

Выше по реке крупных гейзеров нет. Примерно в километре выше Великана на правом берегу небольшой гейзер выбрасывает немного воды на высоту около 3 м. Действует он 1 минуту. Ритм его деятельности неизвестен.

Общие сведения о наиболее интересных гейзерах даны в таблице.

Гейзер	Размер грифона в м (длина, ширина, глу- бина)	Число на- блюдений полного периода дей- ствия	Продолжи- тельность полного периода дей- ствия (в минутах)	Продолжи- тельность извержения (в минутах)	Высота выбрасы- ваемой струи (в м)
Тройной . . . . .	$\begin{cases} 0.4 \times 0.4 \\ 0.5 \times 0.7 \\ 1 \times 0.8 \end{cases}$	1	145	8	18—20
Возле Сахарного . . . . .	$1 \times 0.5$	3	8	1.5	5—6
Большая печка . . . . .	?	4	9.5	2.5—3	10
Напротив печки . . . . .	$0.25 \times 0.30$	2	9	2	1.5
Большой . . . . .	$3.5 \times 1.5 \times 3$	5	97	6	12
Малый . . . . .	$2.5 \times 1 \times 1$	18	32	5	8
Малая печка . . . . .	?	6	4	0.5—1	?
Цель . . . . .	$0.25 \times 1.8 \times 1.9$	5	39	1	3
Великан . . . . .	$2 \times 1.5 \times 3$	1	170	4	20?—30?
Жемчужный . . . . .	?	2	325	12	10
Сахарный . . . . .	?	29	Около 3	До 2	1
Ванна . . . . .	$6.1 \times 1.85 \times 0.5$	28	Около 3	—	—

Два гейзера изменили свою деятельность за время между 1941 и 1945 гг.

		1941 г.	1945 г.	1941 г.	1945 г.	1941 г.	1945 г.	
венек . . . . .	$1.5 \times 0.75 \times 1.5$	6	4	45	63	2	2	10
Фонтан . . . . .	?	8	3	15.5	23	4.5	3	20

В среднем течении р. Гейзерной, в месте крутого поворота долины, у водопадов стенки ее разрушены и покрыты горячими фумаролльными площадками более чем на половину высоты. Здесь много фумаролл и мелких горячих источников, но гейзеров нет.

Кроме описанной участка долины р. Гейзерной, гейзеры нигде встречены не были. Небольшой гейзер, извергающий воду на высоту 80—90 см, описан Д. К. Александровым на Паужетских клочках в бассейне р. Озерной на южной Камчатке. Судя по описанию С. Крашенинникова, 200 лет назад гейзеров в этом месте было много, но тоже незначительной величины: «клучи бьют во многих местах как фонтаны. . . в вышину на один и на полтора фута».

На Больших Банных клочках в бассейне р. Быстрой, по описанию Крашенинникова, было «бесчисленное множество скважин различной ширины в диаметре, из которых вода бьет вверх аршина на два с великим шумом». В настоящее время здесь имеются глубокие бассейны горячей воды, которые Б. И. Пийп считает грифонами ныне недействующих гейзеров.

Кроноцкий заповедник,  
февраль 1946 г.