

УДК 551.23

## ОБ ИНТЕНСИВНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ЭКЗОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ДОЛИНЕ РЕКИ ГЕЙЗЕРНОЙ

Я.Д. Муравьев, В.А. Дрознин, О.П. Батаева

*Институт вулканологии ДВО РАН, 683006, Петропавловск-Камчатский, бульвар Пийта, 9;  
e-mail: murjd@kcs.iks.ru*

Экзогенные процессы широко проявляются в пределах глубоковрезанного в осадочные отложения каньона реки Гейзерной. В первую очередь это повсеместное развитие оползней, обрушений, эрозионного действия поверхностных вод.

Интенсивность экзогенных процессов в Долине подтверждается данными наблюдений за речным стоком на участке гейзера Горизонтальный, где за 40 - летний период наблюдений изменилась геометрия русла реки и углубилось на 1.5 метра дно реки.

Очевидно, что изменение базиса эрозии в пределах Долины Гейзеров может приводить к изменениям в режиме отдельных гейзеров, а также к отмиранию одних источников и появлению новых.

Восточная вулканическая зона Камчатки, составной частью которой является Узонско-Гейзерная вулканотектоническая депрессия, характеризуется чрезвычайно быстро протекающими эрозионно-денудационными процессами. Этому способствуют как широкое развитие в районе больших толщ слабо литифицированных рыхлых вулканических и озерных отложений, так и большое количество атмосферных осадков. Несмотря на это - рядом исследователей отмечается унаследованный характер строения долины Гейзеров, т.е. несоответствие существования достаточно больших размеров ущелья с водотоком на его днище, по объему годового стока относящимся к малым рекам.

Заложение долины реки Гейзерной контролируется системой глубинных разломов северо-восточного простирания (20°). Она берет начало на юго-западных склонах сложно построенного вулканического массива Кихпиньч. Длина реки, от истока ручья Прозрачного до впадения в Шумную, составляет всего 12 км, при перепаде высот более 700 м и среднем уклоне 0.06. Наибольшая ширина реки в межень (12 м) отмечается в устьевой части.

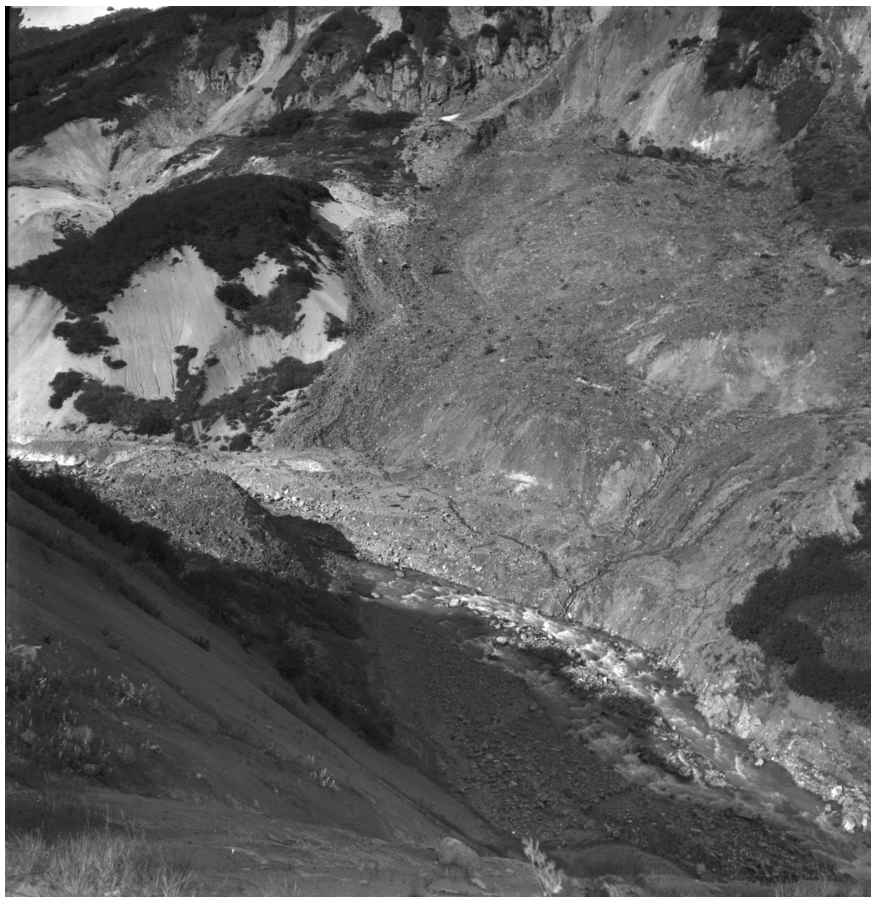
Площадь бассейна реки равна 31.5 км<sup>2</sup>. Расход воды в маловодные годы в межень составляет 1.0-1.2 м<sup>3</sup>/с, увеличиваясь в летне-осеннее время в полтора-два раза и достигая 3.0-4.0 м<sup>3</sup>/с в период максимального снеготаяния, который приходится на июнь - начало июля. Аномально большие расходы

воды в реке отмечаются в ходе ливневых осадков при прохождении через район глубоких циклонов и могут превышать 20-25 м<sup>3</sup>/с.

Многочисленные ручьи, формирующие истоки реки Гейзерной до слияния ручьев Мутный и Прозрачный в единое русло, незначительно врезаются в поверхность постройки вулкана Кихпиньч. Но в районе слияния река образует узкие каньоны, вскрывая вулканическое плато на 50-70 м. Далее, глубина и ширина долины постепенно увеличиваются, достигая 700 м и 3 км, соответственно, на участке Центрального гейзерного поля.

Левобережная часть долины более широкая. Она начинается крутыми обрывами Горного плато, бровка которого имеет отметки 800-900 м, и затем плавно понижается к руслу. Особенно хорошо это видно на участке Верхне-Гейзерного термального поля. Этот склон характеризуется интенсивными оползневыми процессами. Наиболее свежий большой оползень, по-видимому, произошел здесь осенью 1986 г. (рис. 1). Горячий ручей, имевший до этого расход более 190 л/с, с температурой воды в приустьевой части 40-45°С (Сугрбов, Сугрбова, 1982), превратился в теплый ручеек со скудным дебитом. Поверхность термального поля была перекрыта обвальными отложениями.

Правый берег, напротив, представляет собой крутые обрывистые склоны высотой до 70-100 м, поднимающиеся непосредственно от реки к вершине



**Рис.1.** Отложения оползня на левобережье реки Гейзерной после циклона в октябре 1986 г. В левом верхнем углу снимка виден фрагмент Верхне-Гейзерного термального поля. К правому берегу прислонена гряда обломочного материала, указывающая на подпруживание реки и возможный прорыв подпрудного озера с формированием грязевого потока вниз по долине реки. Фото В.Н. Нечаева



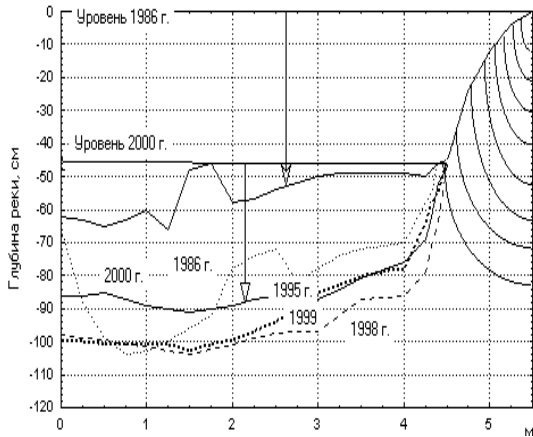
**Рис.2.** Строение участка русла реки Гейзерной перед створом 1 (гейзер Горизонтальный в центре кадра виден по обильному пароотделению после извержения) летом 1961 г. Фото В.Н.Виноградова

сопки Гейзерной (высота 1085 м).

Интенсивность экзогенных процессов в Долине подтверждается данными наблюдений за речным стоком. Кроме изменений расходов воды, в зависимости от водной обстановки года, происходят заметные изменения геометрии русла. По

к правому борту долины. К середине 1970-х гг. русло реки в районе гидрометрического створа существенно не изменилось, но паводком, вызванным циклоном «Эльза» в 1981 г., значительная часть каменного материала была переотложена вниз по руслу реки. В середине 1980-х гг. водоток в значительной мере уже

имеющимся сведениям, в настоящее время удастся охарактеризовать изменения русла реки на участке гейзера Горизонтальный фактически с года открытия. Т.И. Устиновой (1955), после работ летом 1941 г., этот участок описывается как склон карликовых гейзеров, на котором отсутствовали крупные гейзеры или термальные источники. С.И. Набоко в 1951 г. (1954) уже выделяет здесь «в развале больших камней...» как гейзер Горизонтальный, так и два других крупных источника – Нижний Щелевой (ныне гейзер Плащеница) и пульсирующий источник («Мойдодыр»), выше по течению. Некоторое недоумение по поводу «появления» новых источников 10 лет спустя после открытия Долины Гейзеров, возникает, если мы внимательно проанализируем фотографию В.Н. Виноградова, сделанную еще 10 лет позднее (рис. 2). Прежде всего, обращает на себя внимание нагромождение камней на повороте реки, примыкающее к подножию склона. Очевидно, что в 1961 г. река была смещена



**Рис.3.** Изменения поперечного профиля и глубины вреза реки Гейзерной (гидроствор 1) между 1986 и 2000 гг.

оказался смещенным к левому борту долины. В 1990-х гг. русло реки Гейзерной уже полностью пролегает вдоль подошвы склона гейзера Горизонтального. По отношению к 1961 г. (см. рис. 1), уровень воды в реке в 1999 г. был ниже на 1. 2-1.3 м. Соответственно, за 40 лет дно реки напротив гейзеров Горизонтальный и Плащеница углубилось на такую же величину!

В целом, говоря о всей реке Гейзерной, можно отметить, что на одних участках она врезается в дно, на других, наоборот, уровень воды повышается за счет переотложения речных наносов. Так, на рис.3 видно, что базис эрозии на участке долины реки между гейзерами Горизонтальный и Жемчужный за 1986-2000 гг. понизился почти на 50 см, хотя внутри указанного

периода происходили колебания базиса в обоих направлениях. Немного выше по течению, на подходе к этой группе источников, глубина современного вреза реки оказалась еще больше, до 1.5-2.0 м. Такие изменения могут приводить к изменению уровня поверхностных грунтовых вод (Сугрובה, 1982), и, соответственно, влияют на режим пульсирующих источников и некоторых гейзеров вблизи реки. Во всяком случае, в настоящее время на обрывистом склоне (в 2.5 м над урезом реки) здесь действуют несколько карликовых гейзеров и пульсирующих источников. Интересно, что примерно в это же время на участке грязевых котлов и воронок начал функционировать новый небольшой гейзер Котлы (впервые отмечена его работа в 1987 г.). Период его, вероятно, достаточно тесно связан с уровнем грунтовых вод или уровнем воды в воронках.

### Список литературы

- Набоко С.И.* Гейзеры Камчатки. // Тр. Лаб. вулканологии. Вып. 8. 1954. С. 126-209.
- Сугрובה Н.Г.* Некоторые закономерности режима гейзеров Камчатки. // Вулканология и сейсмология. 1982. № 5. С. 35-48.
- Сугрובה Н.Г., Сугробов В.М.* Изменения режима термопроявлений долины гейзеров под влиянием циклона «Эльза» // Вопросы географии Камчатки, вып. 9. Петропавловск-Камчатский, 1985. С. 88-94.
- Устинова Т.И.* Камчатские Гейзеры. М.: Географгиз, 1955. 120 с.

## Intensity of Contemporary Exogenous Processes in the Geysernaya River Valley

Ya.D. Muravyev, V.A. Droznin, O.P. Bataeva

*The Institute of Volcanology, FED, RAS, 683006, Petropavlovsk-Kamchatsky, Piip blvd., 9, Russia*

Exogenous processes are intensive within the Geysernaya River canyon, which penetrates deeply into sedimentary rocks. These processes are presented, in the first place, by the development of landslips, downfall, erosive activity of the surface waters.

The intensity of exogenous processes in the Valley is proved by the data obtained during the observation of the river drainage in the area of the Horizontalny Geysers. There, the geometry of the river-bed has changed and the river bottom has become 1.5 m deeper during 40-year period of observation. It is obvious that the change of erosion base within the Valley of Geysers may lead to changes in the activity conditions of some geysers as well as to the death of some springs and to the birth of others.