

**Озерновский лавовый поток в Срединном хребте Камчатки: возраст и особенности извержения**

*Певзнер М.М.<sup>1</sup>, Каримов Т.Д.<sup>1</sup>, Нечушкин Р.И.<sup>1</sup>, Буркова А.А.<sup>1</sup>, Волынец А.О.<sup>2</sup>*

**Ozernovsky lava flow in the Sredinny Range of Kamchatka: age and features of the eruption**

*Pevzner M.M.<sup>1</sup>, Karimov T.D.<sup>1</sup>, Nechushkin R.I.<sup>1</sup>, Burkova A.A.<sup>1</sup>, Volynets A.O.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Геологический институт РАН, г. Москва;

e-mail: m\_pevzner@mail.ru

<sup>2</sup> Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский

Впервые приводятся данные об абсолютном возрасте образования Озерновского лавового потока. Реконструирована последовательность разных фаз извержения, установлено направление распространения отложений взрыва, предшествовавшего началу эксплозивной активности шлакового конуса. Приводятся свидетельства того, что извержение предварялось очень крупным землетрясением.

Лавовый поток Озерновский расположен на восточном склоне Срединного хребта Камчатки в истоках р. Озерной (рис. 1а, б). Он всегда считался голоценовым [1, 6]. По представлениям [6], его лавы подстилаются мореной позднеплейстоценового оледенения. В 2010 г. были опубликованы первые радиоуглеродные даты, полученные по торфу, перекрывающему шлак конуса Озерновского потока [4].

Главная цель настоящего исследования – уточнить возраст извержения. Для этого был изучен и датирован торфяник на руч. Хадей (правый приток р. Ломутской, см. рис. 1а). Датирование выполнено в Геологическом институте РАН по стандартной методике [5]. Получение нескольких дат по одному образцу позволяет точнее оценить время формирования 2-см прослоя торфа: г 1 – холодная, г 2 – горячая щелочные вытяжки, дт – растительный детрит. Кроме того, была проведена ревизия ранее полученных данных по строению почвенно-пирокластических чехлов (ППЧ) в окрестностях Озерновского потока.

**Особенности распространения пирокластики извержения**

Было установлено, что на поверхности лав к западу от шлакового конуса, а также в удаленных разрезах к югу от него, распространены пески шлака угольно-черного цвета, который отвечает этапу формирования шлакового конуса. При этом в юго-восточном направлении от конуса пирокластика, связанная с извержением, состоит из двух принципиально разных пачек:

(1) Песок и гравий шлака угольно-черного цвета. По мере приближения к эруптивному центру размерность частиц увеличивается до лапилли шлака, закономерно увеличивается и мощность горизонта. В удаленных разрезах появляется все больше тонкозернистых песков, особенно в кровле горизонта. Стратификация слоя обычна для длительной работы шлакового конуса – чередование более и менее грубых прослоев, а также уменьшение размерности песка к кровле слоя – следствие постепенного затухания активности.

(2) Охристый песок с обломками лав. На расстоянии около 10 км от конуса – это однородный, преимущественно тонкозернистый песок характерного светло-охристого цвета (во влажном состоянии палево-светло-серый, охристо-светло-серый). В нем изредка можно обнаружить крохотные линзы угольно-черного песка шлака той же размерности; кровля обогащена мелкими обломками очень плотных лав среднего состава с исключительно острыми гранями. При приближении к конусу существенно увеличивается и мощность, и размерность обломочного материала, однако охристый цвет сохраняется и даже становится ярче. Так, в долине р. Лев. Озерной, уже на

поверхности лав Озерновского потока зафиксированы горизонты мощностью от 20 до 50 см, представленные охристо-желтыми песками, разнозернистыми до грубозернистых, с обломками лав до 4-10 см в поперечнике. Стратификация в горизонте по-прежнему не наблюдается.

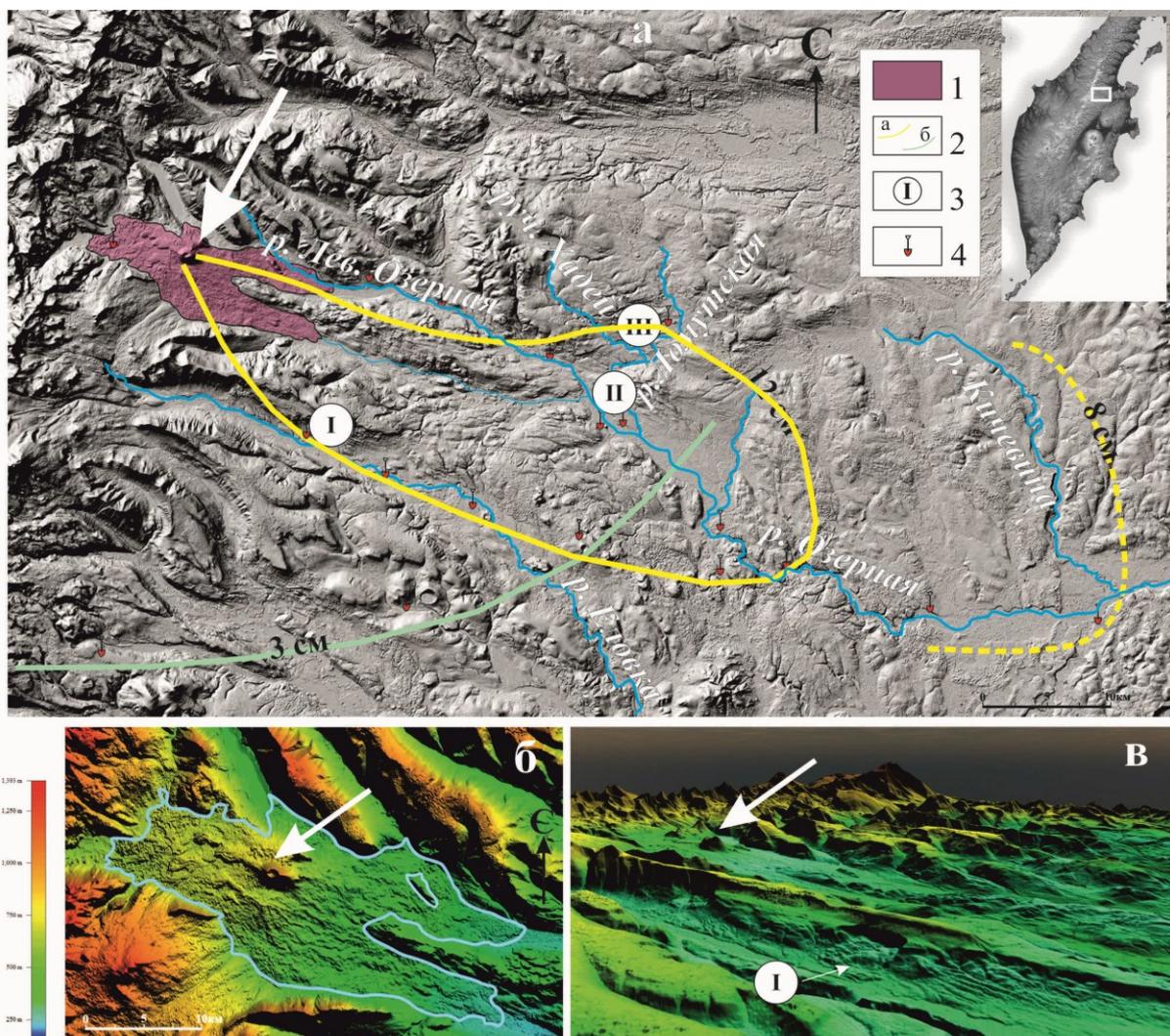


Рис. 1. Озерновский лавовый поток и его шлаковый конус (указан стрелкой), на врезке показан район работ на карте Камчатки. а – положение разрезов I-III (см. рис. 2), изопахиты тефры шлакового конуса и отложений взрыва ОХП; б – шлаковый конус (указан стрелкой) и лавовое поле Озерновского потока; в – 3D модель района исследования, на переднем плане видны многочисленные оползни левого борта долины р. Еловка, на одном из них был заложен разрез I. Пояснения см. в тексте. Топографическая основа ЦМР: CalTopo (а), Lidar (б, в).  
 1 – лавовое поле Озерновского потока; 2 – изопахиты тефры: а – отложений взрыва ОХП, б – шлакового конуса; 3 – положение разрезов I-III (см. рис. 2); 4 – районы, где в ППЧ была установлена тефра извержения Озерновского потока.

В удаленных разрезах, в том числе в торфяниках, где существуют идеальные условия для захоронения и консервации выпадающей пироклаستيку, охристый песок (ОХП) залегает под угольно-черным песком, при этом граница между песками всегда резкая, прямая и ровная, что свидетельствует об отсутствии перерыва между отложением материала (1) и (2) пачек (рис. 2).

### Реконструкция извержения

Вышеприведенные данные позволяют утверждать, что извержение началось с излияния лав. После завершения эффузивной активности жерло оказалось закупорено

лавовой пробкой. Инъекция новой порции магмы обусловила избыточное давление газов в канале, в результате чего произошел крупный взрыв, который прочистил жерло. После этого начал формироваться шлаковый конус.

Отложения взрыва зафиксированы нами в качестве ОХП. Причем, наличие микроскопических линз черных песков шлака в толще ОХП свидетельствует о начале подачи ювенильного материала. Расположение обломков лав в кровле ОХП свидетельствует о нарастающей силе взрыва. Полное отсутствие стратификации, наличие раздробленных обломков лав, а также относительно узкий ареал распространения ОХП – все это позволяет идентифицировать данную пачку как отложения взрыва. Узкий ареал распространения (рис. 1а), скорее всего, был обусловлен сильным северо-западным ветром во время взрыва.

Отложения взрыва ОХП перекрыли восточную часть лавового поля мощным слоем рыхлого материала. Именно эта особенность извержения привела к тому, что восточная часть лавового поля Озерновского потока, в отличие от западной части, оказалась очень сильно задернованной, а первичный лавовый рельеф здесь просматривается фрагментарно.

Тефра шлакового конуса имеет совершенно иное распространение (рис. 1а). К сожалению, в связи с недостаточной изученностью района, мы смогли наметить положение изопахит в районах, расположенных только к югу от центра извержения.

### Возраст извержения

Летом 2021 г. нам удалось найти разрез, в котором пирокластика, связанная с извержением Озерновского потока, была полностью законсервирована в торфе (рис. 2, разрез III). Даты, подстилающие отложения взрыва, уверенно свидетельствуют о том, что извержение произошло около 10.5 тыс.  $^{14}\text{C}$  л.н. (12.6-12.5 тыс. calBP), что соответствует концу плейстоценового времени (поздний дриас).

Весьма примечательны даты, полученные по торфу, перекрывающему тефру конуса (рис. 2, разрезы I и III). Самое древнее значение около 9.1 тыс.  $^{14}\text{C}$  л.н. (10.2 тыс. calBP) получено в торфянике на руч. Хадей. Торфяник на р. Еловке начал формироваться гораздо позже – 8.6 тыс.  $^{14}\text{C}$  л.н. (9.7 тыс. calBP).

Полученные определения возраста позволяют заключить, что после извержения Озерновского потока все окрестности были превращены в песчаную пустыню. Формирование первых болот на этих песках началось только спустя почти 1.5 тыс. лет после извержения.

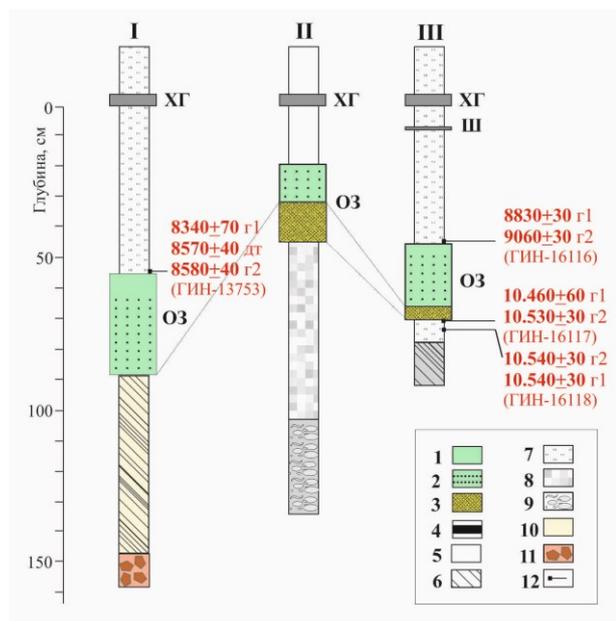


Рис. 2. Фрагменты разрезов основания ППЧ района исследований.

I – р. Еловка, II – р. Озерная, III – руч. Хадей.

1-4 – тефра: 1-2 – конуса Озерновского потока (ОЗ): 1 – тонкий пепел, 2 – песок шлака; 3 – песок взрыва ОХП, 4 – вулканов Хангар (ХГ) и Шивелуч (Ш); 5 – супесь; 6 – суглинок; 7 – торф; 8-9 – отложения лахара: 8 – песок, 9 – глыбы, обломки в песке; 10-11 – отложения оползня: 10 – суглинок с примесью охристого песка, 11 – бесструктурная масса песков со щебнем и глыбами лав с острыми и оббитыми гранями. 12 – места отбора проб на радиоуглеродное датирование, справа от колонок I и III показаны  $^{14}\text{C}$  даты.

### Обсуждение материала

Торфяник на р. Еловке (рис. 2, разрез I) был заложен в межхолмовой котловине на поверхности оползня левого борта долины (см. рис. 1в). Черные шлаки конуса залегают непосредственно на озерном суглинке, который подстилается массивными отложениями оползня. В суглинке отмечена примесь материала ОХП, но не выявлены ни горизонты более древних пепловых прослоев, ни даже слоистость, которая могла бы свидетельствовать о длительном времени существования этого небольшого озера. Подобное строение разреза ярко свидетельствует о том, что незадолго до начала извержения Озерновского потока в этом районе произошло крупное землетрясение, которое сопровождалось сходом оползней (они фиксируются и во всех соседних долинах). Весьма вероятно, что один из крупнейших моногенных центров Срединного хребта Камчатки – Озерновский лавовый поток – обязан своим происхождением именно высокой сейсмической активности.

В процессе маршрутных исследований 2021 г. в долинах рек Ломутская и Озерная (до устья р. Кичевина) нам не удалось обнаружить никаких следов ледниковых отложений. «Морены», которые выделяются в этом районе на геологических картах [2, 3] представляют собой либо лахаровые террасы, ассоциированные с извержением Озерновского потока, либо отложения оползней более раннего возраста.

Авторы благодарят А.В. Полещука и Л.А. Балибалову за помощь при проведении полевых работ 2021 г. Работа выполнена при поддержке проекта РФФИ № 20-05-00085.

### Список литературы

1. Вулканы и четвертичный вулканизм Срединного хребта Камчатки. Москва: Наука. 1972. 191 с.
2. Государственная геологическая карта РФ масштаба 1:200000. Издание второе. Лист О-57-XXIV. Объяснительная записка. СПб.: ВСЕГЕИ, 2008. 189 с.
3. Государственная геологическая карта РФ масштаба 1:200000. Издание второе. Лист О-57-XXX. Объяснительная записка. СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. 120 с.
4. Певзнер М.М. Северная граница вулканической активности Камчатки в голоцене // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2010. № 1. Вып. 15. С. 117-144.
5. Певзнер М.М. Голоценовый вулканизм Срединного хребта Камчатки / Труды Геологического института. Вып. 608. М.: ГЕОС. 2015. 252 с.
6. Braitseva O.A., Melekestsev I.V., Ponomareva V.V., Sulerzhitsky L.D. The ages of calderas, large explosive craters and active volcanoes in the Kuril-Kamchatka region, Russia // Bulletin of volcanology. 1995. V. 57. № 6. P. 383-402. DOI: 10.1007/BF00300984