

Лавы вулкана Крашенинникова, изверженные в августе и сентябре 2025 г.: распространение, морфология и вещественный состав

Горбач Н.В.¹, Рогозин А.Н.¹, Овсянников Г.Н.^{1,2}, Толстых М.Л.²

Lavas erupted from Krasheninnikov volcano in August–September 2025: spreading, morphology, and whole-rock composition

Gorbach N.V., Rogozin A.N., Ovsyannikov G.N., Tolstykh M.L.

¹ *Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский; e-mail: n_gorbach@mail.ru*

² *Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, г. Москва*

Представлены данные о распространении, морфологии и составе лав, излившихся в первые два месяца первого исторического извержения вулкана Крашенинникова. Потоки лав сложены умеренно-К дацитами высоко-Fe толеитовой серии ($\text{SiO}_2=64.9-65.7$ мас. %; $\text{FeO}^*/\text{MgO}>6$, $\text{K}_2\text{O}=1.9-2.0$ мас. %), идентичными по составу лавам извержений ~400 и ~600 лет назад.

На основе полевых наблюдений, выполненных в августе и сентябре 2025 г., мы приводим краткие сведения о распространении, морфологических особенностях и валовом составе лав первого исторического извержения вулкана Крашенинникова. Вулкан расположен в центральной части Восточного вулканического пояса Камчатки, а его предшествующие извержения происходили ~400 и ~600 лет назад [3]. Постройка вулкана состоит из двух конусов – Северного и Южного (рис. 1а), расположенных в кальдере размером 9×11 км и возрастом около 30 тыс. лет [6].



Рис. 1. Вулкан Крашенинникова и лавовые потоки, излившиеся на склоны его Северного конуса в августе и сентябре 2025 г.: а) – вид на вершинную часть вулкана Крашенинникова с севера 18 сентября 2025 г.; панорамное фото А.Н. Рогозина; б) – схема распространения лавовых потоков на конец сентября 2025 г. составлена по данным маршрутных обследований и с привлечением спутникового снимка Copernicus Sentinel-2 от 25.09.2025 г. (<https://soaratlas.com/satellites/sentinel>). Для сравнения показано распространение позднеголоценовых лав по данным ГИС «Голоценовый вулканизм» (<http://geoportals.kscnet.ru/volcanoes/geoservices/hvolc.php>).

Первое историческое извержение вулкана началось ранним утром третьего августа 2025 г. через несколько суток после сильнейшего землетрясения с магнитудой 8.8, произошедшего на юге Камчатки. Пепловая колонна высотой до 6 км над уровнем моря (н.у.м.) была зафиксирована над Северным конусом системами спутникового мониторинга [2], а также наблюдалась пилотами малой авиации и сотрудниками Кроноцкого государственного заповедника. Как свидетельствуют фото- и видеоматериалы из открытых источников, а также наши последующие наблюдения, после мощной эксплозивной активности в первые несколько суток извержения главным эруптивным процессом стало излияние лавовых потоков. На рис. 1б показаны центры излияния лав, выделенные нами на основе маршрутных обследований и полученных при помощи квадрокоптера фото- и видеоматериалов. В период наблюдений эруптивные центры были локализованы вдоль трещинной зоны, которая субмеридионально пересекала вершинную часть Северного конуса вулкана.

Распространение лавовых потоков. На конец сентября 2025 г. нами были обследованы и опробованы четыре лавовых потока. Названия потоков и их подробное описание приведены в работе [5], а распространение показано на рис. 1б.

Поток *Дымящий* излился на СЗ склоны Северного конуса из эруптивного центра 1 (рис. 1б) и широкой лопастью распространился по дну кальдеры. На середину сентября протяженность потока составила 2.5 км, а ширина в наиболее широкой части достигла 650 м. Мощность лав варьировала по простиранию потока – от 6-8 м на фронте до 10-12 м в бортовых валах и в тех местах, где лавы заполняли распадки и ложбины.

Исток потока *Нашатырного*, как и *Дымящего*, приурочен к эруптивному центру 1 (рис. 1б). Лавы распространились по СВ склону Северного конуса и, кроме основного потока, сформировали небольшой узкий язык. Фронтальная часть потока лентой шириной около 100 м вложена в распадок и находится на высоте 940 м н.у.м (рис. 1б).

Лавовый поток *Дальний*, наиболее протяженный и мощный на период наблюдений, брал начало в центре вершинного кратера (эруптивный центр 2 на рис. 1б) и распространялся по восточному склону Северного конуса до абсолютной высоты 890 м н.у.м. На конец сентября 2025 г. в верхней части потока продолжалось наслоение порций лавы и формирование новых рукавов, а ниже по простиранию потока происходили непрерывные подвижки и обрушения блоков и глыб. На середину сентября протяженность потока достигла 3.5 км. Его фронт, как и у потока *Нашатырного*, был вложен в распадок, однако имел большую ширину и мощность (~150 и 12 м, соответственно).

Самый короткий и малообъемный поток *Капля* излился из небольшой лавовой бочки на южной кромке вершинного кратера (эруптивный центр 3 на рис. 1б). Фронт потока достиг склона Южного конуса на абсолютной высоте 1580 м н.у.м., мощность лав составила около 4-5 м, а протяженность – около 300 м.

Как показано нами в работе [5], формирование потока *Капля* завершилось до 8 августа, *Дымящего* и *Нашатырного* – до 18-19 августа, а интенсивное формирование потока *Дальнего* продолжилось в последующие месяцы.

Особенности морфологии, структур и текстур лав. Все обследованные потоки сложены крупноглыбовыми лавами – размер глыб изменяется в среднем от 50 см до 2-3 метров, однако на отдельных участках потоков можно видеть лавовые пласты с размерами, достигающими 5 и более метров (рис. 2а). Большинство потоков имеет хорошо выраженные бортовые валы, а также валы напора в осевых частях (рис. 2б). Фото- и видеоматериалы с квадрокоптера зафиксировали несколько крупных структур течения на отдельных потоках. Так, необычная «веерная» структура была обнаружена на потоке *Дымящем* (рис. 2б, вставка), а на потоке *Дальнем* была прослежена линейная структура течения, ориентированная против направления

движения лавы (рис. 2в). Для данных структур течения характерны плоские поверхности лавовых пластов, что, по аналогии с лавами Толбачинского дола, позволяет предполагать наличие лавоводов под ними.



Рис. 2. Облик потоков дацитовых лав, изверженных в августе и сентябре вулканом Крашенинникова: а) – фронт потока Дымящего 15 августа 2025 г. с крупными блоками и пластами лав; б) – лопасть потока Дымящего, залегающая в кальдере, на вставке показана необычная «верная» структура течения; в) – структура течения на потоке Дальнем, стрелкой показано направление распространения лавового тока.

Текстуры лав чрезвычайно разнообразны и изменяются от массивных плотных, стекловатых, до сильнопористых и флюидальных. Перечисленные текстуры часто сочетаются в одном блоке лавы или фрагменте вулканической бомбы.

Интересной особенностью отдельных потоков является различная степень окисленности лав. Так, лавы *Дымящего* и *Капли* преимущественно черные, а количество окисленного бурого материала в виде прожилков или корок на поверхности глыб невелико. Лавы *Нашатырного* и *Дальнего* окислены в большей степени – глыбы в бортах и в осевых участках потоков имеют преимущественно бурую окраску за счет большого количества агглютированного материала, впаянного в их поверхность. Примечательно, что эти же потоки – *Нашатырный* и *Дальний* – обнаруживают обилие возгонов в трещинах между глыбами. Такая особенность позволяет предполагать небольшие вариации в степени окисленности, а, возможно, и в температуре изливающихся порций лав.

Вещественный состав изверженных продуктов. По результатам анализа одиннадцати образцов лав и вулканических бомб [5], продукты первых двух месяцев извержения представлены умереннокалиевыми дацитами ($\text{SiO}_2=64.9-65.7$ мас. %; $\text{K}_2\text{O}=1.9-2.0$ мас. %). Породы принадлежат к толеитовой серии ($\text{FeO}^*/\text{MgO} > 6$) и отличаются крайне высоким содержанием железа ($\text{FeO}^*=6.8-7.5$ мас. %). Примечательно отсутствие значимых вариаций состава между образцами лав отдельных потоков, между отдельными участками одного и того же потока, а также между сильнопористыми и плотными разновидностями лав и вулканических бомб.

На рис. 3 показан петрографический облик дацитов. Структуры пород порфиоровые, гломеропорфиоровые до субафировых – количество вкрапленников составляет от 5 до 12 об. %. Вкрапленники представлены плагиоклазом и пироксенами, которые в большинстве случаев образуют сростки и гораздо реже формируют индивидуальные кристаллы (рис. 3а, б). Отличительной особенностью дацитов является обилие магнетита и апатита. Магнетит присутствует как в составе гломеропорфиоровых сростков (рис. 3в), так и в виде субфенокристаллов и мелких выделений в основной массе. Апатит обилен в виде включений в пироксенах и плагиоклазе, а также в качестве микролитов основной массы.

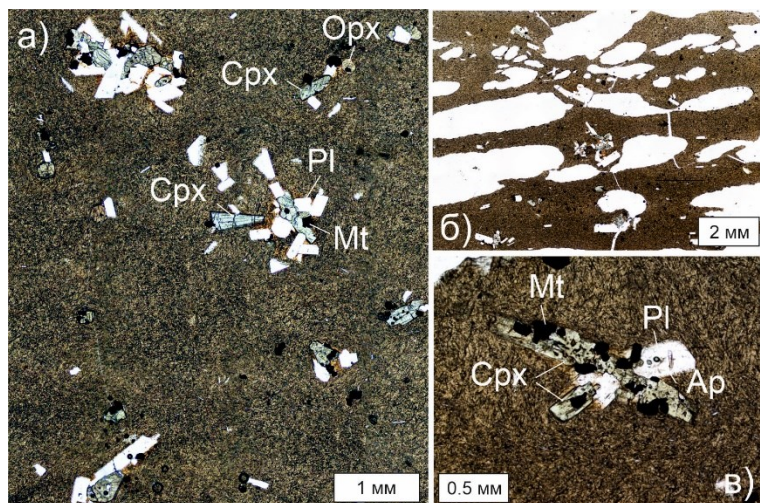


Рис. 3. Петрографический облик дацитов, изверженных вулканом Крашенинникова в августе и сентябре 2025 г.: а) плотная вулканическая бомба со сростками пироксенов и плагиоклаза; б) сильнопористая лава потока Дальнего; в) сросток плагиоклаза, клинопироксена и магнетита, типичный для всех разновидностей дацитов. Николи параллельны.

Химический состав и петрографические особенности лав, излившихся в первые два месяца извержения, сходны породам извержений ~400 и ~600 л.н. согласно данным работ [1, 3, 4]. Морфология и текстуры лав текущего извержения, их глыбовый характер, высокая текучесть и даже средняя мощность лавовых потоков, которую мы оценили в 10 м, также чрезвычайно близки к аналогичным параметрам для дацитовых лав предшествующих извержений.

Работа выполнена в рамках госзаданий ИВиС ДВО РАН (тема FWME-2024-0012) и ГЕОХИ РАН.

Список литературы

1. *Волынец О.Н., Пономарева В.В., Цюрупа А.А.* Петрологические и тефрохронологические исследования вулкана Крашенинникова на Камчатке // Известия АН СССР. Серия геологическая. 1989. № 7. С. 15-31.
2. *Гирина О.А., Мельников Д.В., Романова И.М. и др.* Первое историческое извержение вулкана Крашенинникова (Камчатка) в 2025 г. по данным спутникового мониторинга в информационной системе VolSatView // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2025. Т. 22. № 4. С. 397-404.
3. *Пономарева В.В.* Вулкан Крашенинникова: история формирования и динамика активности // Вулканология и сейсмология. 1987. № 5. С. 28-44.
4. *Пономарева В.В., Цюрупа А.А.* О протяженных потоках жидкой кислой лавы на вулкане Крашенинникова // Вулканология и сейсмология. 1985. № 3. С. 85-92.
5. *Gorbach N.V., Ozerov A.Yu., Rogozin A.N. et al.* First historical eruption of Krasheninnikov volcano (Eastern Kamchatka): field observations and composition of lavas erupted in August and September 2025 // Journal of Volcanology and Seismology. 2026. V. 20. Is. 1. P. 1-14. <https://doi.org/10.1134/S0742046325700678>
6. *Ponomareva V.V., Gorbach N.V., Zelenin E.A. et al.* Krasheninnikov caldera (Eastern Kamchatka): age and magnitude of eruption // Russian Journal of Pacific Geology. 2025. V. 19. Is. S1. P. S42-S45.