



## Дистанционные видеонаблюдения извержения Главного Пугачевского грязевого вулкана (остров Сахалин) 15 января 2025 г.

*Р. В. Жарков*

*E-mail: rafael\_zharkov@mail.ru*

*Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск, Россия*

**Резюме.** Впервые в истории исследований грязевых вулканов о. Сахалин применялись методы дистанционного видеонаблюдения, целью которых было слежение за активностью Главного Пугачевского грязевого вулкана (центральная часть о. Сахалин) и фиксирование процесса его извержения в зимний период года. В результате получены уникальные видеоматериалы извержения Западного поля Главного Пугачевского грязевого вулкана, позволившие проследить этапы его очередной активизации. Зафиксированное 15 января 2025 г. извержение грязевого вулкана началось в 18:15 по местному времени стремительно, без ощутимых предвестников. Основные эксплозии происходили в течение первых 30 мин, интенсивность эксплозий в первые минуты извержения составляла 1–3 с, высота выбросов грязевых масс достигала 10–12 м. В 18:17 наблюдалась эксплозия в виде направленного взрыва, грязевая масса под углом около 45° была выброшена на расстояние около 20 м. По предварительным визуальным данным это извержение характеризуется как типичное для Главного Пугачевского грязевого вулкана. При диаметре грязевого поля более 50 м и средней мощности 0.5–0.7 м объем грязевой массы составил не менее 1000 м<sup>3</sup>. В период извержения на Западном поле на других полях Пугачевской группы грязевых вулканов активизация не отмечалась.

**Ключевые слова:** остров Сахалин, грязевой вулкан, извержение, эксплозия, дистанционное видеонаблюдение

## Remote video surveillance of the eruption of Main Pugachev mud volcano (Sakhalin Island) on January 15, 2025

*Rafael V. Zharkov*

*E-mail: rafael\_zharkov@mail.ru*

*Institute of Marine Geology and Geophysics, FEB RAS, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia*

**Abstract.** For the first time in the history of mud volcano research on Sakhalin Island, remote video surveillance methods were used to monitor the activity of Main Pugachev mud volcano (central part of Sakhalin Island) and record its eruption process in the winter. As a result, a unique video footage of the eruption of the Western field of Main Pugachev mud volcano was obtained, allowing to trace the stages of its next activation. The eruption of the mud volcano, recorded on January 15, 2025, began rapidly at 6:15 p.m. (local time), without any noticeable precursors. The main explosions occurred during the first 30 minutes, the intensity of explosions in the first minutes of the eruption was 1–3 seconds, and the height of the mud mass ejections reached 10–12 m. At 6:17 p.m., an explosion in the form of a directed blast was observed; the mud mass was ejected at an angle of approximately 45° to a distance of about 20 m. According to preliminary visual data, this eruption is characterized as typical of Main Pugachev mud volcano. With a mud field diameter of more than 50 m and an average thickness of 0.5–0.7 m, the volume of the mud mass was at least 1000 m<sup>3</sup>. During the eruption, no activation was observed on other fields of the Pugachev group of mud volcanoes.

**Keywords:** Sakhalin Island, mud volcano, eruption, explosion, remote video surveillance

**Для цитирования:** Жарков Р.В. Дистанционные видеонаблюдения извержения Главного Пугачевского грязевого вулкана (остров Сахалин) 15 января 2025 г. *Геосистемы переходных зон*, 2025, т. 9, № 2, с. 204–212. <https://doi.org/10.30730/gtrz.2025.9.2.204-212>; <https://www.elibrary.ru/hxhvyu>

**For citation:** Zharkov R.V. Remote video surveillance of the eruption of Main Pugachev mud volcano (Sakhalin Island) on January 15, 2025. *Geosistemy perhodnykh zon = Geosystems of Transition Zones*, 2025, vol. 9, No. 2, pp. 204–212. (In Russ., abstr. in Engl.). <https://doi.org/10.30730/gtrz.2025.9.2.204-212>; <https://www.elibrary.ru/hxhvyu>

### Финансирование и благодарности

Работа проведена в рамках выполнения государственного задания Института морской геологии и геофизики ДВО РАН «Вулканизм Сахалина и Курильских островов: хронология, петролого-геохимические особенности, гидротермальные проявления, мониторинг вулканической активности» (FWWM-2024-0003).

Автор выражает огромную признательность Дмитрию Александровичу Андриянову и Сергею Владимировичу Володько за участие в полевых работах на Пугачевском грязевом вулкане и обсуждение полученных материалов.

### Funding and Acknowledgements

The study was carried out within the framework of the state task of the Institute of Marine Geology and Geophysics of the FEB RAS “Volcanism of Sakhalin and the Kuril Islands: chronology, petrological and geochemical features, hydrothermal manifestations, and monitoring of volcanic activity” (FWWM-2024-0003).

The author expresses his deep gratitude to Dmitry Andriyanov and Sergei Volodko for participating in field work on Pugachev mud volcano and discussing the obtained materials.

## Введение

За последние десятилетия появилось множество фото и видеоматериалов, фиксирующих извержения грязевых вулканов по всему миру. Некоторая часть этих хроник собрана на тематических страницах в сети Интернет (например, <https://www.reddit.com/r/DisasterUpdate>; <https://www.reddit.com/user/MarkTingay>), где можно увидеть извержения грязевых вулканов Азербайджана, Мьянмы, Индонезии, Колумбии, Новой Зеландии и др. Среди последних событий интересна любительская видеосъемка извержения 6 апреля 2025 г. грязевого вулкана возле деревни Нага (штат Ракхайн, Мьянма): во время бурного извержения грязевые фонтаны поднимались на высоту первых десятков метров. Предполагается, что активизация этого грязевого вулкана связана с катастрофическим землетрясением с  $M_w = 7.7$  [1, 2], произошедшим 28 марта 2025 г. в этом регионе.

На территории России в последние годы также все чаще появляются любительские видеоролики бурных извержений грязевых вулканов на Таманском полуострове (например, грязевой вулкан Шуго) и в акватории Азовского моря (<https://www.rgo.ru/ru/article/geolog-nazval-vozhnuyu-prichinu-izverzeniya-vulkana-shugo-v-krasnodarskom-krae>; [<nachalos-izverzhenie-griazevogo-vulkana-shugo.html>; <https://xmlsearch.yandex.kz/video/preview/15845418085847500212?how=tm>; <https://trinixy.ru/120412-izverzhenie-griazevogo-vulkana-v-azovskom-more.html>\).](https://rg.ru/2023/05/04/reg-ufo/v-krasnodarskom-krae-</a></p>
</div>
<div data-bbox=)

Грязевой вулкан Шуго, расположенный в Крымском районе Краснодарского края, по морфологическим особенностям поверхности грязевого поля (концентрически зональная структура центральной части с комковатоячеистой поверхностью) и характеру извержений (относительно небольшие, но частые эксплозии, без горения газов) близок к грязевым вулканам о. Сахалин, особенно некоторая схожесть проявляется с Главным Пугачевским грязевым вулканом. Одной из характерных особенностей сахалинских грязевых вулканов, отличающих их от других грязевых вулканов России и мира, является расположение в умеренном муссонном климате с холодной снежной зимой. Нередко извержения происходят в холодный период года, грязевые массы растекаются по снежному покрову, что влияет на морфологию грязевых полей сахалинских грязевых вулканов.

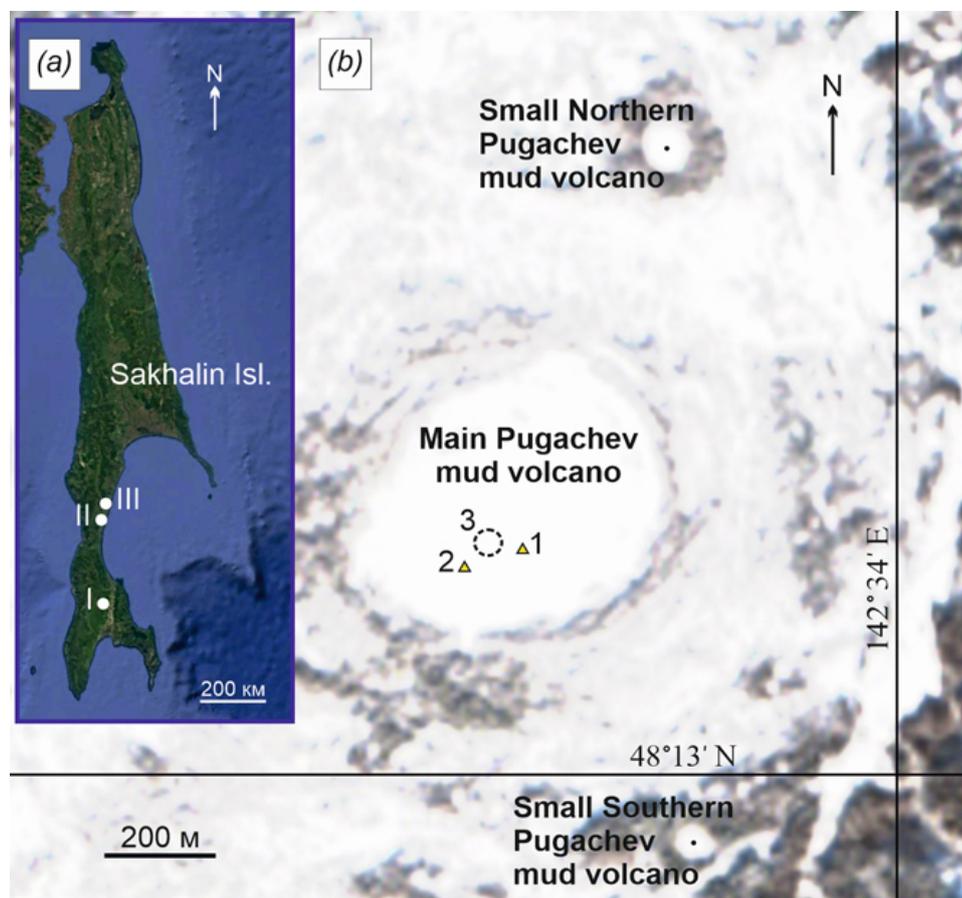
В настоящее время на о. Сахалин проявляют активность 3 центра грязевого вулканизма: Южно-Сахалинский грязевой вулкан на юге острова, группа Пугачевских грязевых вулканов и Восточный грязевой вулкан

(рис. 1 а) в центральной части острова. В пределах Пугачевской группы грязевых вулканов (рис. 1 б) выделяют Главный (Центральный), Малый Северный и Малый Южный грязевые вулканы [3, 4].

По имеющимся сведениям, зачастую противоречивым и неточным (далее после таких дат стоит знак вопроса), извержения Главного Пугачевского грязевого вулкана происходили в 1906(?), 24 июля 1910, 24 июня 1911(?), 17 октября 1929, 20 ноября 1933, 7 мая 1934, 1 сентября 1934(?), 27 июня 1935(?), 7 сентября 1935(?), осенью 1948, 29–31 августа 1952, в 1958, 25 сентября 1961, 31 августа 1967,

в 1988 и 1996, в апреле 2002, осенью 2003, зимой 2005, зимой или ранней весной 2006, в 2018, 2021 гг. [3–13]. Стоит отметить, что из-за относительной труднодоступности и малой посещаемости грязевого вулкана многие его извержения не обследовались, а даты зимних извержений и вовсе были неизвестны. До недавнего времени исследователи достоверно не знали, когда и как происходят извержения, особенно в холодный период года. С появлением возможности использовать спутниковые снимки с аппаратов Sentinel и Landsat (<https://apps.sentinel-hub.com>) с 2013 г. мы можем устанавливать даты (не всегда точно, в зависимости от

облачности и видимости объекта) и морфологические параметры извержений группы Пугачевских грязевых вулканов на о. Сахалин. Главный Пугачевский грязевой вулкан довольно часто извергается (1–3 раза в год в последнее время), но за всю историю исследований имеется всего несколько свидетельств самого процесса извержения, а в холодный период года с устойчивым снежным покровом до начала 2025 г. не было детально задокументировано ни одно извержение. С целью достоверной фиксации активизации и детального изучения процесса извержения с ноября 2022 г. на периферии Главного Пугачевского грязевого вулкана временно устанавливались



**Рис. 1.** Схема расположения активных грязевых вулканов на острове Сахалин (а): I – Южно-Сахалинский грязевой вулкан, II – группа Пугачевских грязевых вулканов, III – Восточный грязевой вулкан. Спутниковый снимок (Sentinel-2 L2A от 21.01.2025 г.) Пугачевской группы грязевых вулканов (б): Малый Северный, Главный (Центральный) и Малый Южный грязевые вулканы. I – IP-камера № 1; 2 – IP-камера № 2; 3 – примерное расположение грязевого поля извержения 15 января 2025 г.

**Fig. 1.** Location scheme of the active mud volcanoes on Sakhalin Island (a): I, Yuzhno-Sakhalinsk mud volcano; II, Pugachev group of mud volcanoes; III, Vostochny mud volcano. Satellite image (Sentinel-2 L2A from 21.01.2025) of the Pugachev group of mud volcanoes (b): Small Northern, Main (Central) and Small Southern mud volcanoes. I, IP camera No. 1; 2, IP camera No. 2; 3, approximate location of the mud field of the eruption on January 15, 2025.

IP-камеры. К сожалению, заснять ход извержений с ноября 2022 г. по сентябрь 2024 г. не удавалось, в этот период смогли лишь констатировать прошедшие уже извержения на Западном поле Главного Пугачевского вулкана 9 марта и 13 ноября 2023, 5 марта 2024 г. Первая полноценная видеосъемка получилась только 8 сентября 2024 г. при извержении на Восточном поле Главного Пугачевского грязевого вулкана (<http://www.imgg.ru/ru/news/465>). Зимнее извержение впервые удалось зафиксировать 15 января 2025 г., событие произошло на Западном поле Главного Пугачевского грязевого вулкана и дистанционно наблюдалось нами с помощью IP-камер.

## Материалы и методы исследований

Для визуальных наблюдений и изучения процесса извержения Главного Пугачевского грязевого вулкана использовалась дистанционная видеосъемка. Впервые для этого вулкана видеофиксация извержения проводилась с помощью двух бытовых 4G IP-камер, оснащенных аккумулятором 6000 мАч и солнечной батареей 8 Вт. Камеры временно установлены с юго-запада и востока от Западного поля Главного Пугачевского грязевого вулкана (рис. 1 б) на мачтах высотой около 5 м. IP-камера № 1 расположена в 68 м от центра Западного поля, IP-камера № 2 – всего в 60 м. Управление камерами осуществляется со смартфона в приложении «О-Кам PRO», разрешение видео достигает 1920×1080 точек с частотой 15 кадров в секунду, запись ведется со звуком. С момента входа в приложение автоматически происходит видеозапись, при непрерывной съемке создаются видеоролики продолжительностью 5 мин и размером 19–23 Мб. Также видеозапись может начаться при срабатывании датчика движения и видимых изменениях окружающего ландшафта.

В оформлении картосхем использован спутниковый снимок Sentinel-2 L2A от 21.01.2025 г. (<https://apps.sentinel-hub.com>), построение картосхем и рисунков выполнено в CorelDRAW Graphics Suite X8.

## Результаты и обсуждение

Дистанционно наблюдаемое с помощью цифровых IP-камер извержение Западного поля Главного Пугачевского грязевого вулкана началось вечером 15 января 2025 г. В 18:12:32 (здесь и далее – по местному времени) IP-камера № 1 по неустановленной причине самостоятельно включилась в режим видеозаписи. До 18:14:16 на Западном поле, полностью покрытом снежным покровом (рис. 2 а), не отмечалось проявлений какой-либо активности. Затем видеоряд в ролике оборвался, и следующий фрагмент видео продолжился в 18:15:31, когда на первых кадрах запечатлено уже начавшееся извержение (рис. 2 б). По всей видимости, это были первые секунды извержения, высота выбросов грязевогазовой смеси достигала 10 м, при этом диаметр жерловой части, из которой происходили все эксплозии, составлял более 10 м. В последующую минуту фиксировались практически ежесекундные эксплозии с выбросами грязевой массы и газо-водяной смеси на высоту 10–12 м (рис. 2 с–j). При эксплозиях и между ними из центра извержения выдавливались порции грязевой массы, которая быстро растекалась по снежному покрову, образовав за минуту свежее грязевое поле диаметром около 30 м. Аэрозольную смесь газов и воды с глинистыми частицами сильный северо-западный ветер сносил на юго-восток, клубы и шлейф «пара» распространялись на десятки метров. Выбросы сопровождался громким шумом, схожим с мощным водопадом.

В 18:17:05 (рис. 2 к) началась эксплозия в виде направленного взрыва: грязевая масса под углом около 45° к горизонту была выброшена в юго-восточном направлении на расстояние около 20 м (рис. 2 l–n). Последние мощные эксплозии, зафиксированные на записи камеры № 1, были в 18:17:12 (рис. 2 о) и 18:17:15 (рис. 2 р). К этому времени диаметр свежего грязевого поля составил около 40 м.

IP-камера № 2 также самостоятельно включилась в режим видеозаписи в 18:13:29 и снимала до 18:14:16. Следующее включение

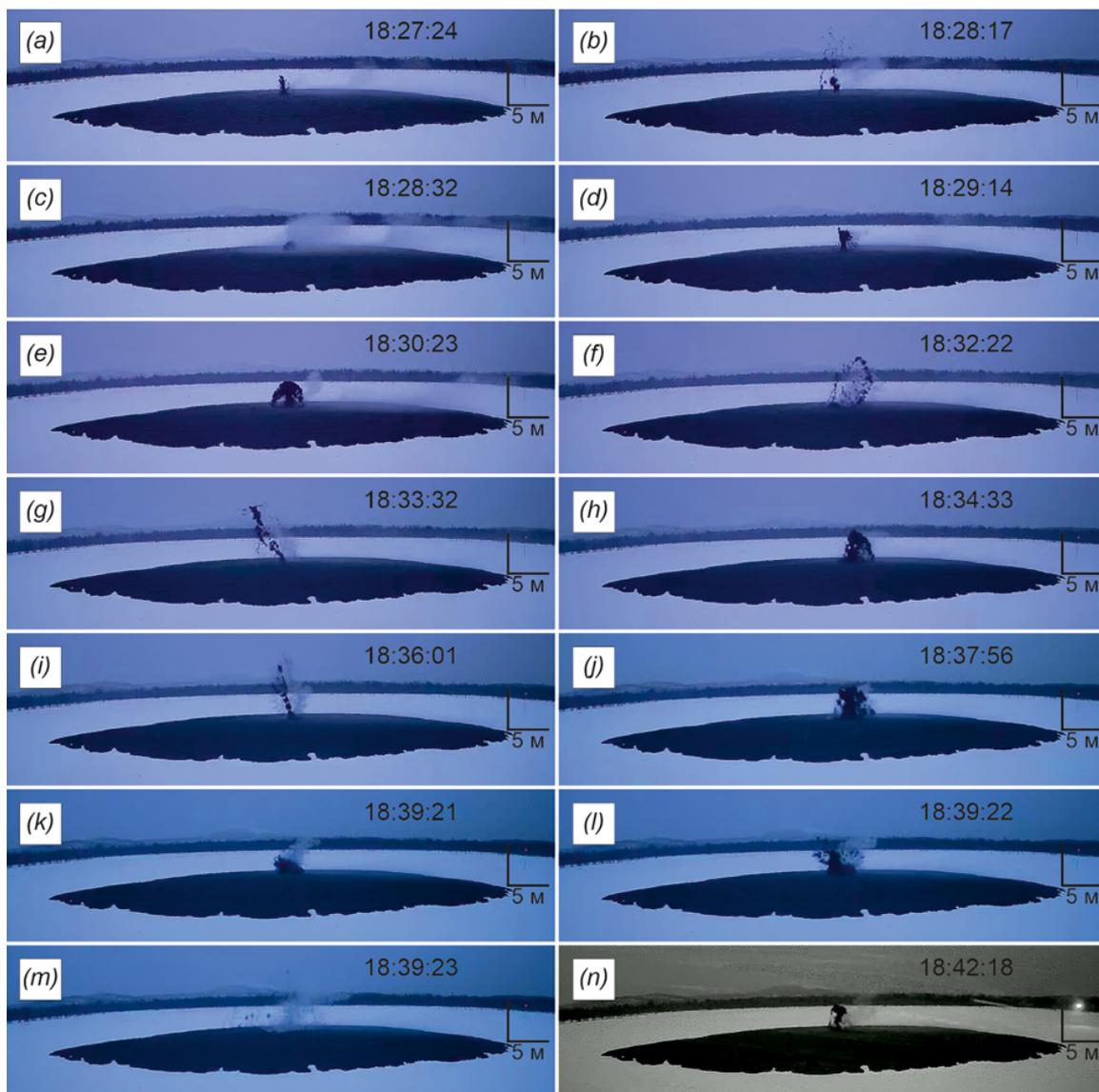


**Рис. 2.** Хронология извержения на Западном поле Главного Пугачевского грязевого вулкана 15 января 2025 г. с 18:14:16 до 18:17:15 (по местному времени). Кадры с IP-камеры № 1.

**Fig. 2.** Chronology of the eruption on the Western field of Main Pugachev mud volcano on January 15, 2025 from 6:14:16 p.m. to 6:17:15 p.m. (local time). Images from IP-camera No. 1.

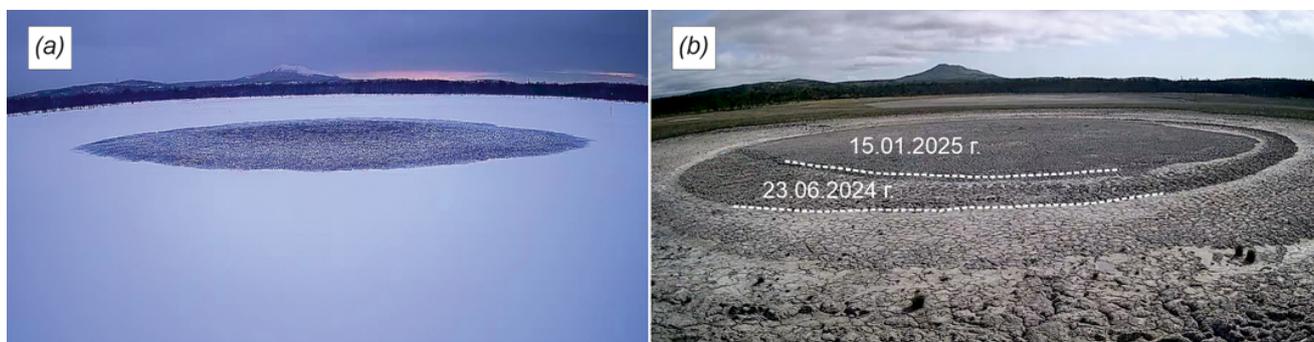
произошло благодаря срабатыванию датчика движения в 18:27:17, когда уже новое грязевое поле полностью сформировалось, достигнув в диаметре более 50 м (рис. 3). В это время по-прежнему происходили постоянные эксплозии (рис. 3 а–п), но их мощность была небольшой, высота выбросов в редких случаях превышала 5–7 м (рис. 3 ф–и). Эти эксплозии практически не прибавляли грязевой массы, фронтальная

часть грязевого поля уже не изменялась. В сумерках ухудшилась видимость (рис. 3 п), последние эксплозии еще отмечались в 18:47:57, затем начался снегопад, и проводить дистанционные визуальные наблюдения стало затруднительно. В редкие перерывы между снежными зарядами было видно новообразованное поле, на котором уже не отмечалась эксплозивная активность.



**Рис. 3.** Хронология извержения на Западном поле Главного Пугачевского грязевого вулкана 15 января 2025 г. с 18:27:24 до 18:42:18 (по местному времени). Кадры с IP-камеры № 2.

**Fig. 3.** Chronology of the eruption on the Western field of Main Pugachev mud volcano on January 15, 2025 from 6:27:24 p.m. to 6:42:18 p.m. (local time). Images from IP-camera No. 2.



**Рис. 4.** Новообразованное Западное поле Главного Пугачевского грязевого вулкана: 16 января 2025 г. (a); 15 июня 2025 г. (b). Пунктиром показаны границы полей извержений 23.06.2024 и 15.01.2025. Фото с IP-камеры № 2

**Fig. 4.** The newly formed Western field of Main Pugachev mud volcano: January 16, 2025 (a); June 15, 2025 (b). Dotted lines show the boundaries of the eruption fields of June 23, 2024 and January 15, 2025. Photo from IP-camera No. 2

На следующее утро можно было наблюдать припорошенное снегом свежее Западное грязевое поле Главного Пугачевского грязевого вулкана с концентрически зональной структурой вокруг центра извержения и комковато-ячеистой поверхностью (рис. 4 а). Таким оно остается вплоть до середины июня 2025 г., на фотографии видно (рис. 4 б), как грязевое поле январского извержения перекрыло основную часть поля извержения 23 июня 2024 г.

По визуальным дистанционным наблюдениям это извержение характеризуется как типичное для Главного Пугачевского грязевого вулкана. По аналогии с предыдущими его извержениями можно предположить, что при диаметре грязевого поля более 50 м (площадь поверхности около 2000 м<sup>2</sup>) и средней мощности 50–70 см объем грязевой массы составил не менее 1000 м<sup>3</sup>.

В период извержения 15 января 2025 г. и после него на соседнем Восточном поле активность не отмечалась. Последнее извержение на нем было 8 сентября 2024 г. Судя по доступным спутниковым снимкам Sentinel 1–2 и Landsat 8–9 (<https://apps.sentinel-hub.com>), Малый Северный и Малый Южный грязевые вулканы Пугачевской группы также не проявляли активности.

Полученные видеоматериалы позволили не только впервые зафиксировать особенности извержения Главного Пугачевского грязевого вулкана в зимний период, но и наглядно оценить чрезвычайную опасность таких извержений для туристов. Внезапное и бурное начало извержения грязевого вулкана не оставляет шансов на спасение людей, оказавшихся в этот момент в радиусе 10–20 м от эруптивного центра. В теплый период года грязевой вулкан могут посещать до 30–40 человек в день, в зимнее время 2025 г. было всего несколько посетителей. Они добираются до вулкана на снегоходах, некоторые стараются собрать относительно свежую грязь в центральной части поля, которая имеет высокие бальнеотерапевтические свойства и используется потом для самолечения и профилактики широкого спектра заболеваний.

## Заключение

Группа Пугачевских грязевых вулканов – наиболее активная на о. Сахалин. За период наблюдений здесь отмечено более 20 извержений различной мощности, большая часть которых из-за его труднодоступности исследователями осталась неизученной. В последние годы появилась возможность дистанционно наблюдать за грязевыми вулканами с помощью спутников Sentinel и Landsat, а также автономных бытовых IP-камер видеонаблюдения. Установлено, что ежегодно тут происходит от 1 до 3 извержений, наиболее активен Главный (Центральный) Пугачевский грязевой вулкан, в пределах которого есть несколько центров извержений, но в последние 20 лет действуют два основных, формирующих так называемые Западное и Восточное поля.

В январе 2025 г. впервые в истории изучения сахалинских грязевых вулканов был зафиксирован процесс зимнего извержения. Уникальные видеоматериалы, полученные с помощью двух находящихся непосредственно на вулкане видеокамер, позволили достоверно проследить этапы активизации грязевого вулкана, интенсивности эксплозий и особенности формирования грязевого поля на устойчивом снежном покрове. Извержение началось внезапно 15 января в 18:15 по местному времени и продолжалось более получаса. Интенсивность эксплозий в первые минуты составляла 1–3 с, при этом высота выбросов грязевых масс и газо-водяной смеси достигала 10–12 м. В результате на снежном покрове сформировалось грязевое поле диаметром более 50 м. При средней мощности грязевой массы 50–70 см ее объем может составить около 1000 м<sup>3</sup>, что относительно немного. В период извержения на Западном поле на других полях Пугачевской группы грязевых вулканов активизация не отмечалась. Стоит отметить, что подобные извержения очень опасны для посетителей грязевого вулкана.

Подробные исследования морфологических особенностей новообразованного грязевого поля и физико-химических характеристик

продуктов извержения планируются нами в предстоящий полевой сезон. В будущем необходимо увеличить и технически переоснастить сеть видеонаблюдения, в том числе установить тепловизионные IP-камеры для фиксации температуры грязевой массы при извержении.

## Список литературы

1. Chenna R., Prakash V.J., Shubham S. **2025**. Seismological features and preliminary damage assessment of the devastating March 28, 2025 Myanmar earthquake: a comprehensive overview: Posted article. *SSRN*. 24 p. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5219429>
2. Inoue N., Yamaguchi R., Yagi Yu., Okuwaki R., Bogdan E., Tadapansawut T. **2025**. A multiple asymmetric bilateral rupture sequence derived from the peculiar tele-seismic P-waves of the 2025 Myanmar earthquake. Preprint. *Seismica*. <https://doi.org/10.31223/X5MX56>
3. Мельников О.А. **2011**. О динамике и природе Пугачевской группы газоводолитокластитовых («грязевых») вулканов на Сахалине по данным визуальных наблюдений и орогидрографии. *Вулканология и сейсмология*, 6: 47–59.
4. Сирьк И.М. **1962**. Грязевые вулканы Южного Сахалина – вероятные спутники нефтяных и газовых месторождений. *Геология и геофизика*, 7: 66–75.
5. Уэда М. **1938**. *Грязевой вулкан Магунтан*. Ред. М.М. Шукевич. Новоалександровск: Фонды ИМГиГ ДВО РАН. 31 с.
6. Смахов Е.М. **1947**. Грязевые вулканы острова Сахалина. *Известия Всесоюзного географического общества*, 79(4): 493–495.
7. Чернышевская З.А. **1958**. О грязевых вулканах в южной части Сахалина. *Труды СахКНИИ СО АН СССР*, 6: 118–130.
8. Сирьк И.М., Федорченко В.И. **1962**. Извержение Пугачевского вулкана на Сахалине осенью 1961 г. *Труды СахКНИИ СО АН СССР*, 12: 103–113.
9. Сирьк И.М. **1970**. *Грязевые вулканы*. В кн.: *Геология СССР. Остров Сахалин*. М.: Недра, т. 33(7): 355–368.
10. Ильев А.Я., Сапрыгин С.М., Сирьк И.М. **1970**. Извержение Пугачевского грязевого вулкана в 1967 г. *Известия Сахалинского отдела Географического общества СССР*, 1: 92–99.
11. Ершов В.В., Мельников О.А. **2007**. О необычном извержении Главного Пугачевского газоводолитокластитового («грязевого») вулкана на Сахалине зимой 2005 г. *Тихоокеанская геология*, 26(4): 69–74.

12. Мишуринский Д.В., Ершов В.В., Жарков Р.В., Копанина А.В., Козлов Д.Н., Лебедева Е.В., Абдуллаева И.В., Власова И.И., Михалев Д.В. **2018**. Геолого-геоморфологические и ландшафтно-экологические особенности Пугачевского грязевого вулкана как основа для организации и информационного сопровождения туристического маршрута (остров Сахалин). *Геосистемы переходных зон*, 2(4): 398–408. <https://doi.org/10.30730/2541-8912.2018.2.4.398-408>
13. Жарков Р.В., Козлов Д.Н. **2021**. Активность Пугачевских грязевых вулканов (о. Сахалин) в 2019–2021 гг. *Геодинамические процессы и природные катастрофы: тезисы докладов IV Всерос. науч. конф. с междунар. участием, г. Южно-Сахалинск, 6–10 сентября 2021 г.* Южно-Сахалинск: ИМГиГ ДВО РАН, с. 100.

## References

1. Chenna R., Prakash V.J., Shubham S. **2025**. Seismological features and preliminary damage assessment of the devastating March 28, 2025 Myanmar earthquake: a comprehensive overview: Posted article. *SSRN*. 24 p. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5219429>
2. Inoue N., Yamaguchi R., Yagi Yu., Okuwaki R., Bogdan E., Tadapansawut T. **2025**. A multiple asymmetric bilateral rupture sequence derived from the peculiar tele-seismic P-waves of the 2025 Myanmar earthquake. Preprint. *Seismica*. <https://doi.org/10.31223/X5MX56>
3. Mel'nikov O.A. **2011**. On the dynamics and origin of the Pugachevo group of gas-water-lithoclast («mud») volcanoes on Sakhalin Island: Visual observations and orohydrography. *Journal of Volcanology and Seismology*, 5: 409–420. <https://doi.org/10.1134/s0742046311060054>
4. Siryk I.M. **1962**. Mud cones of southern part of Sakhalin as probable accessories of oil and natural gas deposits. *Geologiya i geofizika*, 7: 66–75. (In Russ.).
5. Ueda M. **1938**. *Mud volcano Maguntan*. Ed. M.M. Shukovich. Novoalexandrovsk: Funds of IMGG FEB RAS. 31 p. (In Russ.).
6. Smekhov E.M. **1947**. [Mud volcanoes of Sakhalin Island]. *Izvestiya Vsesoyuznogo geograficheskogo obshchestva*, 79(4): 493–495. (In Russ.).
7. Chernyshevskaya Z.A. **1958**. [On mud volcanoes of the southern part of Sakhalin]. *Trudy SakhKNII SO AN SSSR*, 6: 118–130. (In Russ.).
8. Siryk I.M., Fedorchenko V.I. **1962**. [Eruption of Pugachevo volcano on Sakhalin, Autumn, 1961]. *Trudy SakhKNII SO AN SSSR*, 12: 103–113. (In Russ.).

9. Siryk I.M. **1970**. *Mud volcanoes*. In: *Geology of USSR. Sakhalin Island*. Moscow: Nedra, vol. 33, pt 7, p. 355–368. (In Russ.).
10. Il'yev A.Ya., Saprygin S.M., Siryk I.M. **1970**. [1967 eruption of Pugachev mud volcano in 1967]. *Izvestiya Sakhalinskogo otdela Geograficheskogo obshchestva SSSR [Bulletin of the Sakhalin Department of USSR Geographical society]*, 1: 92–99. (In Russ.).
11. Ershov V.V., Mel'nikov O.A. **2007**. Unusual eruption of the Main Pugachevo gas-water-lithoclastic (mud) volcano in Sakhalin during the winter of 2005. *Tikhookeanskaya geologiya = Pacific Geology*, 1(4): 366–370.
12. Mishurinskij D.V., Ershov V.V., Zharkov R.V., Kapanina A.V., Kozlov D.N., Lebedeva E.V., Abdullaeva I.V., Vlasova I.I., Mikhalev D.V. **2018**. Geological-geomorphological and landscape ecological features of the Pugachev mud volcano as a basis for organization and information support of the tourist route (Sakhalin Island). *Geosistemy perekhodnykh zon = Geosystems of Transition Zones*, 2(4): 398–408. (In Russ.).
13. Zharkov R.V., Kozlov D.N. **2021**. [Activity of Pugachevskiye mud volcanoes (Sakhalin Island) in 2019–2021]. In: *Geodynamical processes and natural hazards: Abstracts of the IV National scientific conf., Yuzhno-Sakhalinsk, 6–10 September 2021*. Yuzhno-Sakhalinsk: IMGG FEB RAS, p. 100. (In Russ.).

### Об авторе

**Жарков Рафаэль Владимирович** (<https://orcid.org/0000-0002-9753-0627>), кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории вулканологии и вулcanoопасности, Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН (ИМГиГ ДВО РАН), Южно-Сахалинск, Россия, [rafael\\_zharkov@mail.ru](mailto:rafael_zharkov@mail.ru)

Поступила 23.05.2025

Принята к публикации 11.06.2025

### About the Author

**Zharkov, Rafael V.** (<https://orcid.org/0000-0002-9753-0627>), Cand. of Sci. (Geography), Leading Researcher, Laboratory of volcanology and volcanic hazard, Institute of Marine Geology and Geophysics, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia, [rafael\\_zharkov@mail.ru](mailto:rafael_zharkov@mail.ru)

Received 23 May 2025

Accepted 11 June 2025