

Активность вулканов Камчатки и Курил в 2025 г. и их опасность для авиации
*Гирина О.А.¹, Маневич А.Г.¹, Мельников Д.В.¹, Романова И.М.¹, Нуждаев А.А.¹,
Дупян Е.А.², Сорокин А.А.³, Крамарева Л.С.⁴, Королев С.П.³, Демянчук Ю.В.¹*

The 2025 activity of Kamchatka and Kurile volcanoes and their danger to aviation
*Girina O.A., Manevich A.G., Melnikov D.V., Romanova I.M., Nuzhdaev A.A., Loupian E.A.,
Sorokin A.A., Kramareva L.S., Korolev S.P., Demyanchuk Yu.V.*

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

² *Институт космических исследований РАН, г. Москва*

³ *Вычислительный центр ДВО РАН, г. Хабаровск*

⁴ *Дальневосточный центр НИЦ «Планета», г. Хабаровск*

В работе описана активность вулканов Камчатки и Курил в 2025 г. Эксплозивные извержения вулканов Шивелуч, Ключевской и Безымянный представляли опасность для международных и местных авиаперевозок, Карымский, Крашенинникова и Эбеко – для местных авиаперевозок.

Введение

На Камчатке и Курильских островах расположено 68 действующих вулканов, ежегодно здесь происходит до восьми эксплозивных извержений.

Ежедневный видео-визуальный и спутниковый мониторинг вулканов Камчатки и Курильских островов с 1993 г. осуществляет Камчатская группа реагирования на вулканические извержения (KVERT – Kamchatkan Volcanic Eruption Response Team, <http://kvert.febras.net>). С 2010 г. KVERT, как часть Института вулканологии и сейсмологии (ИВиС) ДВО РАН, выполняет функции Вулканологической обсерватории Российской Федерации (№ 290111-300001 в каталоге WOVO – the World Organization of Volcano Observatories) по обеспечению международного аэронавигационного сообщества информацией об активности вулканов на Дальнем Востоке [1]. KVERT проводит спутниковый мониторинг вулканов с 2002 г., с помощью информационной системы (ИС) «Дистанционный мониторинг активности вулканов Камчатки и Курил (VolSatView)» он выполняется с 2014 г. Работа ИС VolSatView обеспечивалась с использованием ресурсов, предоставленных: Дальневосточным центром НИЦ «Планета»; ИВиС ДВО РАН; Центром коллективного пользования (ЦКП) «ИКИ-Мониторинг» (Институт космических исследований РАН, тема «Мониторинг», госрегистрация № 122042500031-8); ЦКП «Центр данных ДВО РАН» (Хабаровский Федеральный исследовательский центр ДВО РАН) [1, 5, 7-9]. В ИС VolSatView для мониторинга вулканов имеются оперативно обновляемые данные спутниковых систем: Terra и Aqua, Suomi NPP и JPSS-1/2, Метеор-М № 2, Himawari-8/9 и др. [1, 7]. Сбор данных, их обработка и выпуск KVERT-сообщений выполняются в ИС KVERT [1].

В 2025 г. извергались пять вулканов Камчатки (Шивелуч, Ключевской, Безымянный, Крашенинникова и Карымский) и вулкан Северных Курил Эбеко.

Активность вулканов Камчатки и Курильских островов в 2025 г.

Шивелуч. Экструзивно-эксплозивное извержение вулкана Шивелуч началось в августе 1980 г. и продолжается до настоящего времени. Пароксизмальное извержение вулкана, с выносом пепла до 15-18 км над уровнем моря (н.у.м.) и значительным разрушением лавового купола, происходило непрерывно в течение 10-13 апреля 2023 г. [2]. Выжимание новой лавы (рост купола) началось сразу же после окончания эксплозивной фазы извержения, и к 9 мая 2023 г. высота купола достигла 350 м, в дальнейшем она почти не менялась. Наиболее активной является северная часть купола: там постоянно наблюдается мощная парогазовая эмиссия и термальная аномалия. Величина Разности Температуры термальной Аномалии и Фона (РТАФ) [7] в течение года была близка к 50 °С (рисунок), в отдельные дни она превышала 60 °С (8 апреля, 18 сентября, 23 декабря), что указывало на продолжение экструзивного

извержения вулкана. Заметим, что фоном термальной активности вулкана является величина РТАФ 20 °С [7]. В течение года было отмечено более 20 одиночных и серийных эксплозивных событий с выносом пепла преимущественно до 5.5 км н.у.м. (20-21 января; 16-17 мая; 23 июля; 8, 12, 17-19 и 29 сентября; 2-3, 8 и 17 октября; 4 и 26-28 ноября, 5-7 декабря). Наиболее сильные эксплозии с выносом пепла до 10.5 км н.у.м. были зарегистрированы 16 мая и 27 ноября, пепловые шлейфы и облака протягивались, соответственно, на 835 км и 655 км на северо-восток от вулкана.

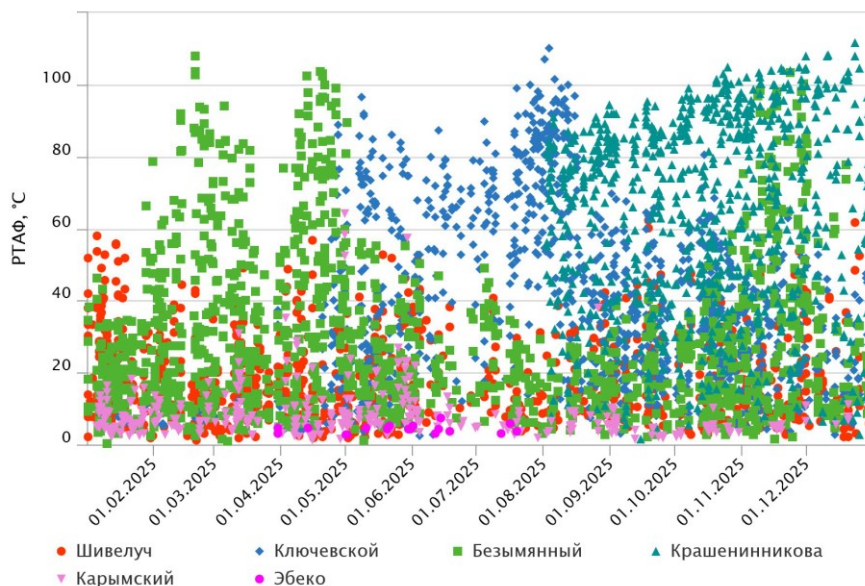


Рисунок. Величина РТАФ в районах активных вулканов Камчатки и Курил в 2025 г. по спутниковым данным из ИС VolSatView.

Кроме эруптивных, наблюдались шлейфы ресуспендированных пеплов (22-25 января, 23-25 сентября и 6 и 9-10 ноября), которые протягивались до 1700 км (25 сентября) на восток и юго-восток от вулкана. Перенос ветром таких пеплов в январе и ноябре подтверждает то, что отложения пирокластического потока, сформированные во время извержения вулкана в апреле 2023 г., продолжают оставаться теплыми, т.к. именно с поверхности этих отложений поднимаются ресуспендированные пеплы.

Во время эксплозивных извержений в мае и ноябре активность вулкана была опасной для международных и местных авиаперевозок, в другое время, в том числе при перемещении шлейфов ресуспендированных пеплов, – для местных авиаперевозок.

Лавовый купол 300 лет РАН весь год был спокоен. Термальная аномалия в районе купола продолжала отмечаться, но величина РТАФ снизилась с 42-43 °С в начале года до 11-13 °С к концу года.

Ключевской. Предыдущее его вершинное эксплозивное извержение происходило с 27 декабря по 2 января 2024 г. [6]. После извержения величина РТАФ к 26 июня 2024 г. снизилась до фона (15 °С [7]) и оставалась такой до 20 апреля 2025 г. По данным альпинистов (П. Киринкин и др.), поднявшихся на вершину вулкана 9 апреля 2025 г., диаметр кратера составлял 430-450 м, его глубина – около 200 м, по стенкам и на дне кратера наблюдались фумаролы.

Новое эксплозивно-эффузивное извержение вулкана началось 20 апреля и продолжалось по 16 августа 2025 г. С 20 апреля и до конца извержения постоянно наблюдалось свечение над кратером, т.е. происходило эксплозивное извержение стромболианского типа (фонтанирование лавы в кратере), величина РТАФ достигала 96.5 °С (рисунок). По данным альпинистов (В. Шипилов и др.), 2 мая на дне кратера наблюдался свежий шлаковый конус высотой 10-15 м. В течение трех месяцев чаша кратера была заполнена пирокластикой и выжимками лавы, и 29 июля из кратера по

западному склону вулкана начал изливаться лавовый поток, величина РТАФ 3 августа достигала 110 °С (рисунок). Вулканская деятельность начала происходить с 30 июля – эксплозии поднимали пепел до 5.5 км н.у.м., пепловый шлейф протягивался до 165 км на юго-восток от вулкана. С 1 августа эруптивная активность вулкана усилилась, 2-5 августа эксплозии поднимали пепел до 7-8 км н.у.м., пепловые шлейфы протягивались до 970 км на юго-восток от вулкана.

Пароксизмальное извержение вулкана с выносом пепла до 12 км н.у.м. происходило непрерывно с 6 по 12 августа (в течение 7 суток) на фоне продолжающихся изливаться лавовых потоков. Пепловые шлейфы протягивались до 1600 км преимущественно на восток и юго-восток от вулкана. Во время извержения активность вулкана была опасной для международных и местных авиаперевозок.

Эпизоды эксплозивной активности с выносом пепла до 7 км н.у.м. и перемещением пепловых шлейфов до 1130 км на восток и юго-запад от вулкана регистрировались с 13 по 15 октября. Вероятно, активность была связана с оттоком магмы вглубь постройки вулкана. В дальнейшем вулкан был спокоен; согласно спутниковым данным, на его вершине наблюдался глубокий кратер.

Величина РТАФ в районе лавового потока до конца года превышала 50 °С, что указывает на продолжение выжимания лавового потока при отсутствии вершинного извержения вулкана.

Безыманный. Предыдущее пароксизмальное извержение вулкана наблюдалось 24 июля 2024 г. [3]. Выжимание лавовых потоков на склоны его купола отмечалось вплоть до начала февраля 2025 г.: величина РТАФ постоянно была выше 25 °С (рисунок). Отметим, что фоном термальной активности вулкана является РТАФ 20 °С [7].

В 2025 г. произошло два пароксизмальных извержения вулкана. Первое началось в 23:10 UTC 23 апреля с выносом пепла до 13 км н.у.м. (<http://kvert.febras.net/van/?n=2025-24>), пепловые облака перемещались на расстояния более 900 км на юго-запад и юг от вулкана 23-25 апреля [3]. Величина РТАФ превышала 94 °С (рисунок). Второе извержение началось в 03:35 UTC 26 ноября с выносом пепла до 12 км н.у.м. (<http://kvert.febras.net/van/?n=2025-143>), пепловые облака перемещались на расстояния более 2300 км на восток от вулкана 26-27 ноября. Величина РТАФ также превышала 94 °С (рисунок). После эксплозивных, эффузивные извержения вулкана продолжались в течение нескольких месяцев, они сопровождалась парогазовой деятельностью и обрушениями небольших раскаленных лавин. Термальная активность вулкана оставалась выше фона. Пароксизмальные извержения вулкана были опасными для международных и местных авиаперевозок. Статью об извержениях см. в Материалах этой конференции.

Крашенинников. Первое историческое эксплозивно-эффузивное извержение вулкана началось в 16:38 UTC 2 августа [4]. Вероятно, триггером для извержения стало мощное землетрясение с магнитудой 8.8, произошедшее в 23:24 UTC 29 июля 2025 г. в районе Камчатки. Извержение началось с образования трещины северо-западного простирания, которая рассекла вершинный кратер Северного конуса вулкана и его северо-западный склон. Из многочисленных жерл на трещинах наблюдался вынос вулканических бомб размером до 2-3 м, шлака и пепла. Сразу же из трещины начали изливаться лавовые потоки, залившие лавой кратер и переливавшиеся на северо-западный склон конуса, затем с 4 августа – на его восточные склоны. К 22 января 2026 г. общая площадь лавовых потоков составляла 4.3 км². Величина РТАФ достигала 117 °С (рисунок). Наиболее сильно эксплозивная активность вулкана проявлялась 2-5 августа – эксплозии поднимали пепел до 6 и иногда до 8.5 км н.у.м., пепловый шлейф протягивался более чем на 1250 км на северо-восток (2-3 августа) и юго-восток (4-5 августа) от вулкана. Извержение вулкана было опасным для местных авиаперевозок. Статью об извержении см. в Материалах этой конференции.

Карымский. До середины марта вулкан был относительно спокоен, величина РТАФ не превышала 18 °С (уровень фона 13-15 °С [7]) (рисунок). Эксплозии с выносом пепла до 3.5-4 км н.у.м. отмечались: 29-30 апреля, 1 и 10-11 мая, 13 и 26-27 августа, пепловые облака перемещались до 250 км в основном на восток и юго-восток от вулкана. Величина РТАФ достигала 64.2 °С (30 апреля) и 37.9 °С (26 августа). После 27 августа до конца года вулкан был спокоен, величина РТАФ не превышала 11 °С. Активность вулкана была опасной для местных авиаперевозок.

Эбеко, о. Парамушир. Эксплозивное извержение, начавшееся 11 июня 2022 г., закончилось 13 января 2025 г. В этот день наблюдался вынос пепла до 2.5 км н.у.м. с перемещением пеплового облака на юго-восток от вулкана. В районе Эбеко в течение года изредка отмечалась термальная аномалия с величиной РТАФ не выше 7.5 °С (рисунок). Активность вулкана была потенциально опасной для местных авиаперевозок.

Общая площадь пеплопадов в 2025 г. превышала 1 163 тыс. км², в т.ч. на суше 221 260 км².

Работа выполнена в рамках темы ИВиС ДВО РАН «Комплексный мониторинг активных вулканов Камчатки ...» (госрегистрация № 124031400008-3).

Список литературы

1. *Гирина О.А., Лупян Е.А., Сорокин А.А. и др.* Комплексный мониторинг эксплозивных извержений вулканов Камчатки / Отв. ред. О.А. Гирина. Петропавловск-Камчатский: ИВиС ДВО РАН, 2018. 192 с.
2. *Гирина О.А., Лупян Е.А., Хорват А. и др.* Анализ развития пароксизмального извержения вулкана Шивелуч 10-13 апреля 2023 года на основе данных различных спутниковых систем // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2023. Т. 20. № 2. С. 283-291. <https://doi.org/10.21046/2070-7401-2023-20-2-283-291>
3. *Гирина О.А., Мельников Д.В., Маневич А.Г. и др.* Дистанционный мониторинг извержения вулкана Безымянный 23-24 апреля 2025 г. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. Материалы 23-ей Международной конференции, 10-14 ноября 2025 г. Москва: ИКИ РАН, 2025. С. 318. <https://doi.org/10.21046/23DZZconf-2025a>
4. *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. <https://doi.org/10.21046/2070-7401-2025-22-4-397-404>
5. *Лупян Е.А., Прошин А.А., Бурцев М.А. и др.* Опыт эксплуатации и развития центра коллективного пользования системами архивации, обработки и анализа спутниковых данных (ЦКП «ИКИ-Мониторинг») // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2019. Т. 16. № 3. С. 151-170. <https://doi.org/10.21046/2070-7401-2019-16-3-151-170>
6. *Маневич А.Г., Гирина О.А., Мельников Д.В. и др.* Извержения вулкана Ключевской в 2023-2024 гг. по данным дистанционного мониторинга в информационной системе VolSatView // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2024. Т. 21. № 3. С. 94-103. <https://doi.org/10.21046/2070-7401-2024-21-3-94-103>
7. *Girina O.A., Manevich A.G., Loupian E.A. et al.* Monitoring the thermal activity of Kamchatkan volcanoes during 2015-2022 using remote sensing // Remote Sensing. 2023. V. 15. Is. 19. Art. 4775. <https://doi.org/10.3390/rs15194775>
8. *Lupyay E.A., Milekhin O.E., Antonov V.N. et al.* System of operation of joint information resources based on satellite data in the Planeta Research Centers for Space Hydrometeorology // Russian Meteorology and Hydrology. 2014. V. 39. P. 847-853. <https://doi.org/10.3103/S1068373914120103>
9. *Sorokin A.A., Makogonov S.I., Korolev S.P.* The information infrastructure for collective scientific work in the Far East of Russia // Scientific and Technical Information Processing. 2017. V. 4. P. 302-304. <https://doi.org/10.3103/S0147688217040153>