

## ДЕЙСТВУЮЩИЕ ВУЛКАНЫ КАМЧАТКИ И СЕВЕРНЫХ КУРИЛ В ЯНВАРЕ-ИЮНЕ 2007 г.

*Гирина О.А., Демянчук Ю.В., Мельников Д.В., Малик Н.А.,  
Маневич А.Г., Нурдаев А.А., Ушаков С.В., Котенко Л.В.*

*Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский, girina@kscnet.ru*

В 2007 г. мониторинг вулканов Камчатки и Северных Курил продолжался в рамках проекта KVERT: <http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/index.html>. В течение первой половины 2007 г. в этих районах в стадии извержения находились следующие вулканы: Шивелуч, Ключевской, Безымянный, Карымский и Чикурачки. Кроме этого, наблюдалась повышенная активность вулканов Мутновский и Эбеко. Все изменения активности вулканов были отражены в сообщениях KVERT - KVERT Information Releases: <http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/updates.shtml>. Различная их активность характеризовалась определенным цветовым кодом опасности вулкана для авиации (ЦКОВА): <http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/color.html>.

**Вулкан Шивелуч.** На протяжении первой половины 2007 г. вулкан постоянно был в состоянии повышенной активности, начавшейся 4 декабря 2006 г. (все даты указываются по



Рис. 1. Эксплозивное событие на вулкане Молодой Шивелуч 29 марта 2007 г. Фото Ю. Демянчука.

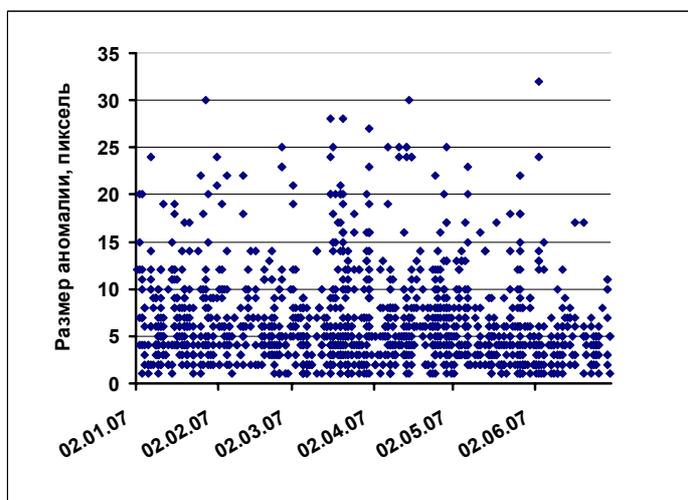


Рис. 2. Размер термальной аномалии на вулкане Молодой Шивелуч в январе-июне 2007 г.

Гринвичскому времени), происходило его экструзивно-эксплозивное извержение. Все это время ЦКОВА был **оранжевым**. Непрерывное выжимание ювенильного вещества на поверхность земли сопровождалось частыми раскаленными лавинами, пепел от которых поднимался, преимущественно, до 4.5-5.0 км над уровнем моря (н.у.м.). Кроме этого, изредка происходили мощные эксплозии, эруптивные тучи при которых

поднимались до 7.0-12.0 км н.у.м. Такие явления визуально наблюдались, например, 26 января (эруптивная колонна высотой 8.5 км н.у.м.) и 29 марта (12.0 км н.у.м.) (рис. 1). По интерпретации сейсмических событий, выполненной сотрудниками Лаборатории исследований сейсмической и вулканической активности КФ ГС РАН в рамках проекта KVERT, за рассматриваемый период насчитывается 20 сильных пепловых выбросов до высоты 7.0-14.0 км н.у.м. Весь период наблюдений в районе вулкана регистрировалась большая термальная аномалия, размер которой достигал 20-30 пикселей (рис. 2). По спутниковым данным Аляскинской вулканологической обсерватории (АВО)

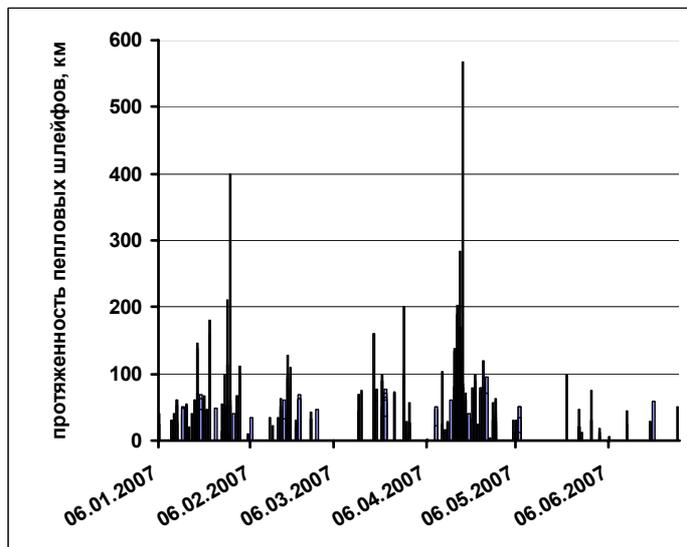


Рис. 3. Протяженность пепловых шлейфов вулкана Молодой Шивелуч в январе-июне 2007 г. по спутниковым данным АВО и KVERT.

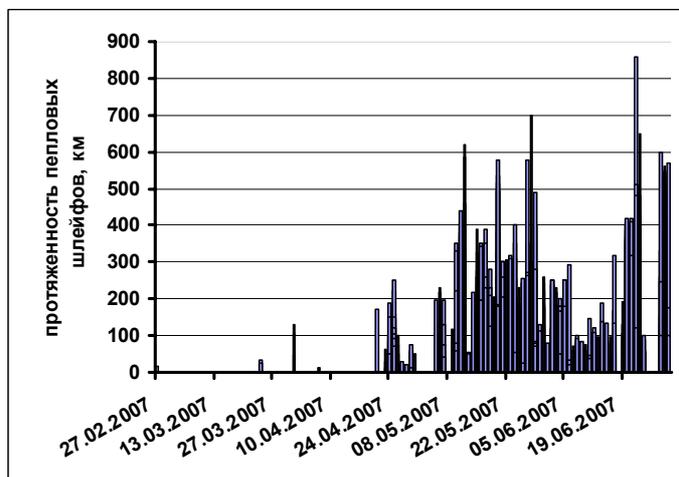


Рис. 4. Протяженность пепловых шлейфов вулкана Ключевской в январе -июне 2007 г. по спутниковым данным АВО и KVERT.

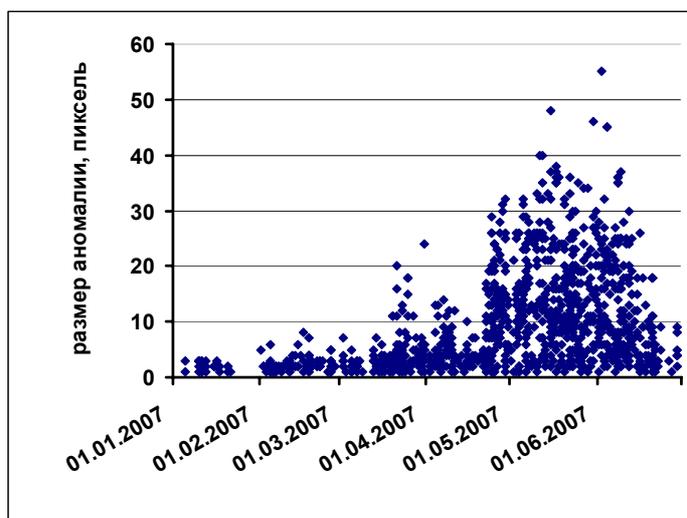


Рис. 5. Размер термальной аномалии на вулкане Ключевской в январе-июне 2007 г.

и KVERT, за этот период максимальная протяженность пепловых шлейфов от вулкана достигала 570 км (18 апреля 2007 г.) (рис. 3).

**Вулкан Ключевской.** В январе и до середины февраля наблюдалась преимущественно фумарольная активность вулкана. Сейсмичность его, по данным КФ ГС РАН, была относительно невысокой. Так как с конца декабря 2006 г. в районе вершинного кратера время от времени отмечалась слабая термальная аномалия, было ясно, что готовится новое извержение вулкана, поэтому ЦКОВА был **желтый**. По данным КФ ГС РАН, с 1 февраля начало фиксироваться вулканическое дрожание. По данным KVERT ИВиС ДВО РАН, 15 февраля началось взрывное извержение вулкана стромболианско-вулканского типа, с подъемом пепловых облаков до 5.0-7.0 км н.у.м. В этот день, в связи с реальной пепловой угрозой, ЦКОВА был изменен на **оранжевый**. 28 марта началась эффузивная деятельность вулкана – излияние лавового потока на 3-С-3 склон. 9 апреля появился новый лавовый поток на этом же склоне. С 24-25 апреля на контакте первого потока с толщами льда часто происходили фреатические взрывы, пепел поднимался до 8.5 км

н.у.м., лавовые потоки спустились примерно до 3.5 км, грязевые потоки от фронта лавовых – примерно до 2.0 км н.у.м. 3-4, 11-12 и 16-18 мая, 19 июня в п. Ключи наблюдались пеплопады. Также 19 июня пеплопад наблюдался в п. Козыревск. К 23 мая высота шлакового конуса над кромкой кратера вулкана составила 70 м, диаметр основания – 570 м, диаметр кратера – 170 м (по данным Ю.В. Демянчука). 31 мая было обнаружено излияние лавового потока на восточный склон вулкана. На его фронте на высоте около 3.9 км н.у.м. наблюдались мощные фреатические взрывы. По спутниковым данным сотрудников АВО США, параметры лавового потока на юго-восточном склоне вулкана 6 июня были следующими: длина - ~2 км, ширина - 100 м. С 16 мая по 1 июня и с 20 июня по 4 июля наблюдалась очень сильная взрывная деятельность вулкана с подъемом пепла до 10-12 км н.у.м., пепловые шлейфы протягивались более 5500 км

преимущественно в восточных направлениях от вулкана, поэтому в этот период ЦКОВА был **красный**. 19 июня пепловые шлейфы перемещались

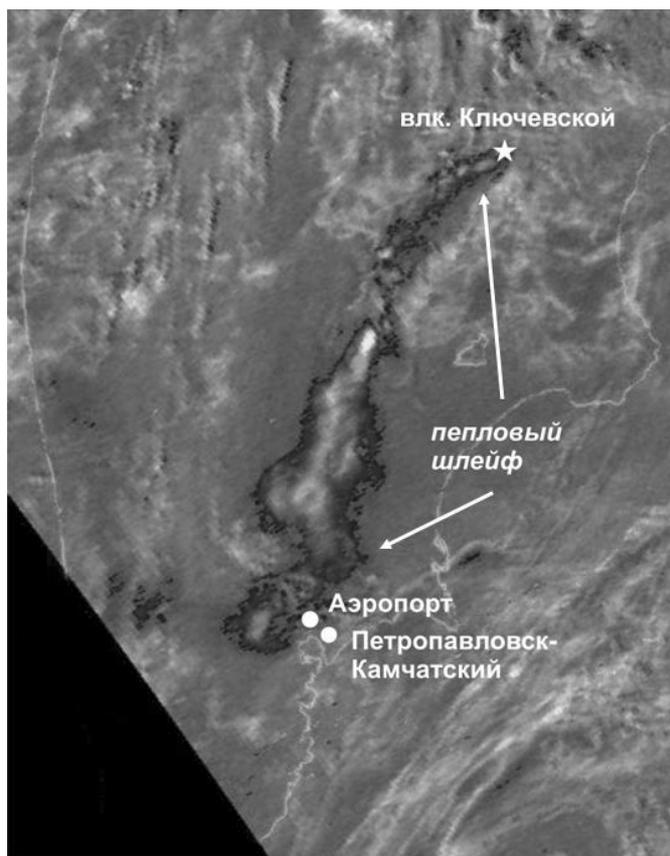


Рис. 6. Пепловый шлейф от вулкана Ключевской над г. Петропавловск-Камчатский и аэропортом в 04:30 UTC 20 июня 2007 г на снимке NOAA-12, AVHRR (4m5). Данные предоставлены сотрудниками АВО, США.

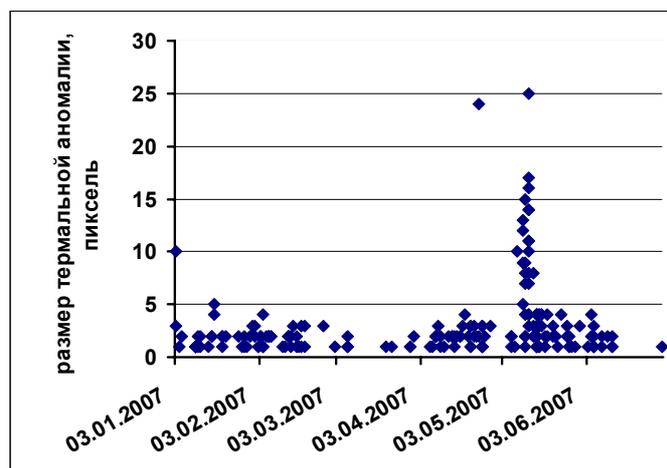


Рис. 7. Размер термальной аномалии на вулкане Безымянный в январе-июне 2007 г.

температуры и размера термальной аномалии 9-10 мая (рис. 7), 10 мая в 22:55 UTC было опубликовано сообщение KVERT (KVERT Information Release 16-07), в котором ЦКОВА был изменен на **оранжевый** и было указано, что пепловые эксплозии высотой до 10 км н.у.м. могут случиться на вулкане в любое время. Сильное извержение вулкана Ключевской, происходившее в это время, не позволило сотрудникам КФ ГС РАН проследить рост сейсмической активности вулкана Безымянный, и, соответственно, предсказать это извержение. Последовательность событий извержения вулкана Безымянный была восстановлена О.А. Гириной (KVERT ИВиС ДВО

на высоте 6.5 км и 7.5 км н.у.м. (по атмосферному профилю). 19-21 июня над центральной частью Камчатки наблюдались пепловые шлейфы и облака протяженностью до нескольких сотен километров (рис. 4). 29 июня по спутниковым данным пепловый шлейф на высоте более 9 км протянулся на восток на 300 км, в дальнейшем, распространившись на 2200 км, достиг Алеутских островов. Наибольшая протяженность пепловых шлейфов от вулкана за время извержения была отмечена 28 и 29 июня 2007 г. – 5500 км на север и 2200 км на восток, соответственно. По спутниковым данным, с 15 февраля вплоть до окончания извержения в районе вершины вулкана постоянно отмечалась яркая термальная аномалия (рис 5). Наибольшего размера она достигла 2 июня - 55 пикселей, которые складывались из размеров термальных аномалий вершинного кратера и трех лавовых потоков. 20 июня пепловый шлейф прошел над г. Елизово и г. Петропавловск-Камчатский (рис. 6). По данным Саймона Карна (OMI-team, NASA's Aura satellite, USA), например, 22 июня, пеплово-аэрозольный шлейф распространился над Центральной Камчаткой на площади 146825 км<sup>2</sup>, содержание SO<sub>2</sub> в нем составляло около 6 000 т. В связи с постепенным снижением активности вулкана его ЦКОВА 20 июля был изменен с **оранжевого** на **желтый** и 17 августа - на **зеленый**. Таким образом, терминальное извержение вулкана Ключевской в 2007 г. продолжалось около полугода.

**Вулкан Безымянный.** С 1 января по 10 мая вулкан находился в состоянии слабой активности – отмечалась слабая или умеренная фумарольная деятельность вулкана, а также иногда слабая термальная аномалия в районе лавового купола вулкана, поэтому ЦКОВА был **желтый**. По данным охотников, 5 и 8 мая в р. Сухая Хапица наблюдались грязевые потоки. В связи с сообщением сотрудников KVERT ИВиС ДВО РАН о резком росте

РАН) по косвенным данным и опубликована в KVERT Information Release 17-07 13 мая 2007 г. Позже, после получения спутникового снимка ASTER (ABO), стало ясно, что интерпретация событий извержения вулкана проведена правильно. Эксплозивное извержение вулканского типа произошло 11 мая с 14:30 до 15:00 UTC. По спутниковым данным, мощный пепловый шлейф протягивался от вулкана Безымянный на северо-восток и тонкий пепловый шлейф от вулкана Ключевской на восток-северо-восток. На расстоянии 20-30 км от вулканов шлейфы начинали перемешиваться. Вследствие сильной циклонической деятельности в районе Северной группы

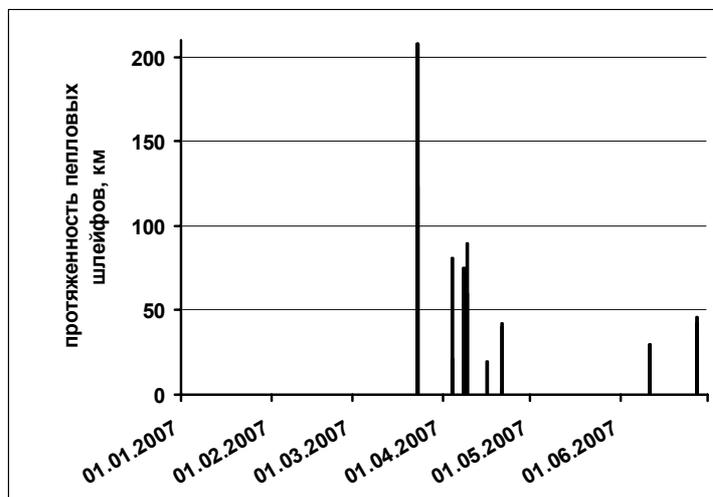


Рис. 8. Протяженность пепловых шлейфов от вулкана Карымский в январе-июне 2007 г. по спутниковым данным ABO и KVERT.

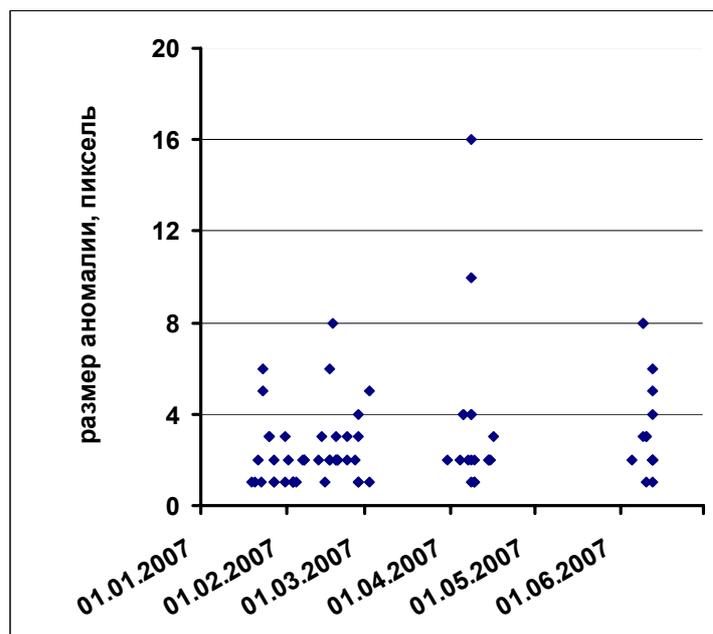


Рис. 9. Размер термальной аномалии на вулкане Карымский в январе-июне 2007 г.

ДВО РАН и до 6.8 км (11 июня) по сейсмическим данным КФ ГС РАН. Пепловые шлейфы протягивались более 200 км преимущественно в восточных направлениях от вулкана (рис. 8). В январе-феврале, в первых половинах апреля и июня в районе кратера вулкана отмечалась термальная аномалия (рис. 9). Почти весь период наблюдений ЦКОВА был **оранжевый**. В связи с некоторым снижением деятельности вулкана в течение двух недель (конце мая – начале июня), 7 июня ЦКОВА был изменен на **желтый**, но 8 июня - вновь на **оранжевый**, так как активность вулкана резко усилилась.

вулканов, позже на спутниковых снимках отмечались различные направления пепловых шлейфов. Пеплопад в п. Ключи наблюдался примерно с 16:00 до ~22:00 UTC 11 мая, там отложился преимущественно серый пепел вулкана Безымянный, в котором в качестве примеси наблюдался черный пепел вулкана Ключевской. Яркая большая (размером 11 пикселей), вытянутая с С-З на Ю-В, термальная аномалия указывала на свежие горячие отложения пирокластического потока (NOAA-15, 18:58 UTC 12 мая). Вновь крупные грязевые потоки в р.Сухая Хапица, связанные с извержением пирокластических продуктов вулкана Безымянный 11 мая 2007 г., наблюдались 17 мая. Вероятно, грязевые потоки начали формироваться с 5 мая или немного раньше в связи с активизацией вулкана Безымянный – началом экструзивного процесса и обрушением, вследствие этого, раскаленных лавин. Мощные грязевые потоки, которые неиссякали и спустя неделю после извержения вулкана, были связаны с формированием раскаленного пирокластического потока на склоне вулкана и позже с его отложениями. В связи со снижением активности вулкана, 17 мая его ЦКОВА был изменен на **желтый** и оставался таким до конца июня.

**Вулкан Карымский.** Эксплозивное извержение вулкана, начавшееся в 1996 г., продолжается. В январе-июне 2007 г. так же как и раньше наблюдался вулканский тип активности вулкана с выбросом пепла до 4.5 км н.у.м. (21 апреля) по визуальным данным ИВиС

**Вулкан Чикирачки.** Эксплозивное извержение вулканского типа умеренной силы началось, по сообщениям жителей п. Подгорный (устье р. Тухарка), 4 марта. В этот день впервые после 2005 г. были отмечены пепловые шлейфы, протягивавшиеся на 40-50 км на север от вулкана. Извержение продолжалось до 18 апреля. По данным гидрографов из района м. Васильева, 5 марта

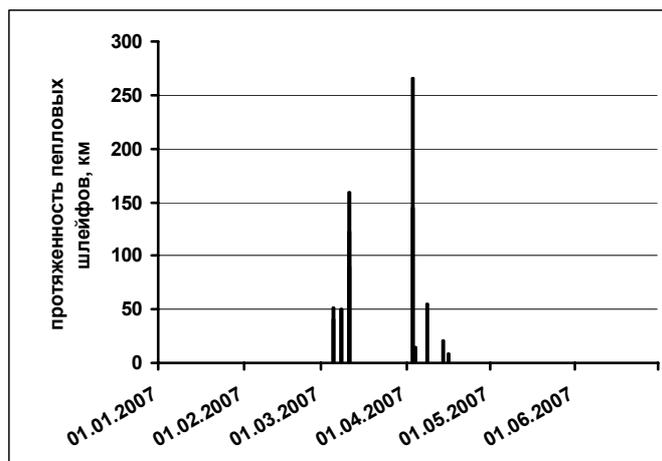


Рис. 10. Протяженность пепловых шлейфов от вулкана Чикирачки в январе-июне 2007 г.

эруптивная колонна поднималась до 3.3 км н.у.м. По спутниковым данным, 5 и 25 марта отмечались отложения пепла в районе вулкана, пепловые шлейфы протягивались от него до 270 км преимущественно в восточных направлениях (рис. 10). По данным С. Карна (США), 4-6 и 16 марта в районе вулкана наблюдались аэрозольные шлейфы разной протяженности. Например, масса  $SO_2$  в таких шлейфах составляла ~ 6000 т 6 марта и ~ 1800 т 16 марта. Весь период извержения ЦКОВА был **оранжевый**. В связи с ослаблением активности вулкана 27 апреля он был изменен на **желтый** и 11 мая – на **зеленый**.

**Вулкан Мутновский.** В результате анализа различных данных (спутниковых, сейсмических, визуальных), сотрудниками KVERT ИВиС ДВО РАН было высказано предположение, что 16-17 апреля 2007 г. на вулкане Мутновский произошло событие с выбросом большого количества аэрозольного и, в меньшей мере, пеплового материала. Информация об этом была передана в Камчатский Филиал Российского Экспертного Совета (КФ РЭС) 28 апреля 2007 г. Так как пепловое облако сначала было обнаружено на снимке, полученном 17 апреля в 00:43 UTC,

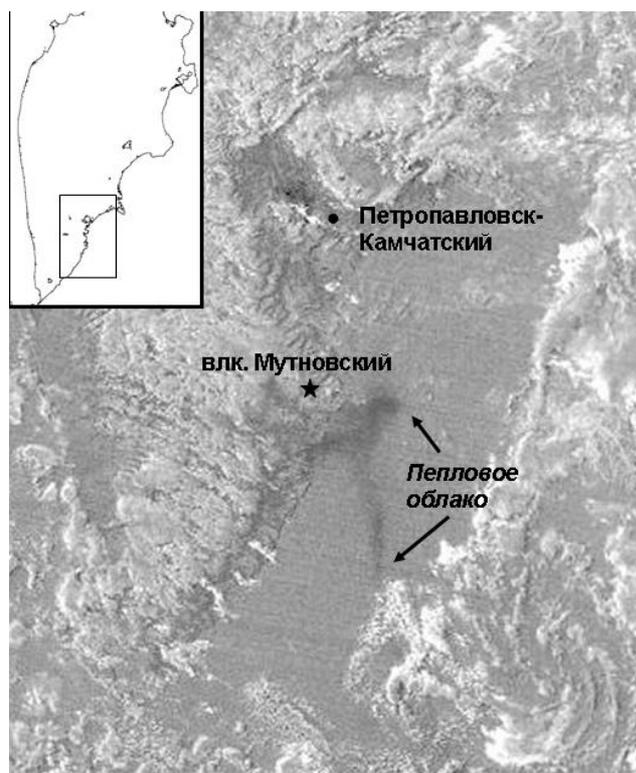


Рис. 11. Аэрозольно-пепловый шлейф в районе вулкана Мутновский 17 апреля 2007 г. в 00:43 UTC на снимке TERRA MODIS (31m32) ДВ ФГУ НПП «Росгеолфонд» МПР РФ и KVERT. На врезке показан район наблюдений.

Курильск ощущался запах вулканических газов. На склонах вулкана продолжают активно развиваться термальные площадки и поля.

Другие вулканы Камчатки и Северных Курил в январе-июне 2007 г. были спокойны.

**Вулкан Эбеко.** Фумарольная активность вулкана продолжается. За рассматриваемый период высота парогазового столба достигала 750 м над кратером вулкана, шлейфы распространялись в различных направлениях от вулкана. Достаточно часто в г. Северо-