

Поводом к написанию публикуемой статьи послужили первые результаты полевого исследования последствий эксплозивного извержения вулкана Пик Сарычева на острове Матуа и сопутствующих ему явлений. Сотрудникам Дальневосточного отделения РАН удалось оперативно отреагировать на уникальное природное явление, изучив его в прямом смысле по горячим следам.

ЗЕМЛЯ РУССКАЯ ПРИРОСЛА ПОСЛЕ НЕДАВНИХ СОБЫТИЙ В САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Б.В. Левин, А.В. Рыбин, И.В. Мелекесцев

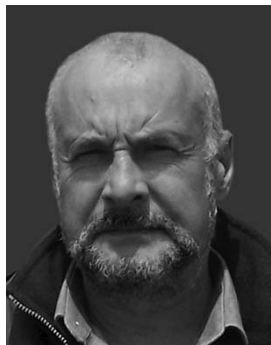
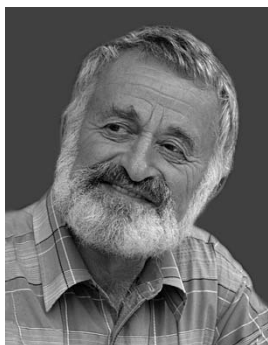
Обычно природные катастрофы наносят ущерб и вызывают различного рода бедствия. Но иногда природа выступает созидателем на фоне общего процесса разрушения. Землетрясение, произошедшее 2 августа 2007 г. на Сахалине, вблизи г. Невельска, завершилось удивительным явлением. После сильных сейсмических деформаций часть морского дна на акватории порта поднялась на 1.5 метра, и в результате возник новый участок суши площадью более 3 км² [1].

Главное событие, подтолкнувшее нас к написанию настоящей статьи – недавнее извержение вулкана Пик Сарычева (1446 м) на острове Матуа, одном из многих необитаемых нынче островов на Средних Курилах. Вулкан Пик Сарычева – главная природная достопримечательность острова – возник предположительно 40–50 тыс. лет назад, весьма интенсивно действовал в течение последних 10 тыс. лет и был одним из самых активных на Курилах со времени его открытия русскими казаками в XVIII в. В XX в. извержения вулкана происходили в 1923, 1928, 1930, 1946, 1954, 1960, 1976 гг. [2–6]. Кроме того, повышенная активность вулкана отмечалась в 1986 и 1989 гг. [7]. Во время очень сильного эксплозивного (взрывного) извержения 9–19 ноября 1946 г. бомбы выбрасывались на расстояние 7–8 км от кратера, а вулканический пепел выпадал в Петропавловске-Камчатском [3]. В ходе извержения 23–26 ноября 1976 г. кратер вулкана был полностью заполнен лавой, и лавовые потоки через пониженные участки кромки кратера тремя языками спусти-

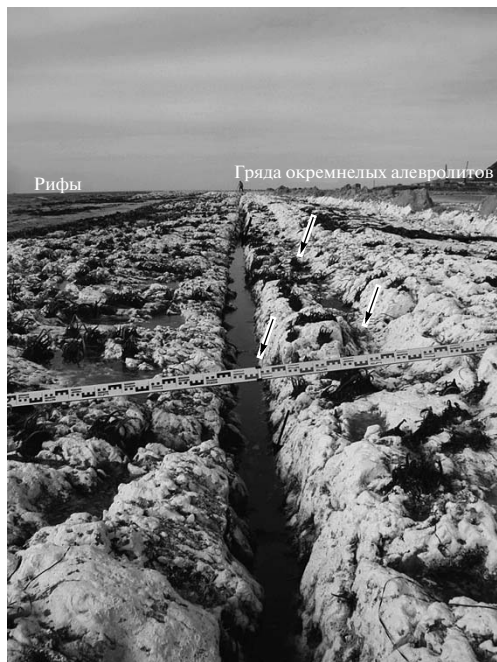
лись по западному, юго-западному и северо-западному склонам конуса вулкана [2].

Нынешнее извержение вулкана Пик Сарычева – первое в XXI в. Оно началось 12 июня 2009 г. как салют земных недр в честь дня России. Да и подарок природа приготовила отменный – 1.4 км² новой земли, увеличившей территорию острова Матуа, всей Сахалинской области и России в целом.

Активная фаза извержения вулкана Пик Сарычева продолжалась с 12 по 16 июня 2009 г. За это время зафиксировано 12 (из них 9 сильных) взрывов с выбросом раскалённого обломочного материала. Кульминацией извержения стал катастрофический взрыв, разрушивший мощную лавовую пробку 1976 г. в кратере. Нагруженное пеплом парогазовое облако поднялось до высоты 11–16 км над уровнем моря, а по некоторым данным – на 20 км. Это облако с повышенным содержанием пылеватых минеральных частиц и SO₂ перекрыло гигантскую область размером 3 тыс. км², достигнув Южного Сахалина, Хабаровского края и центральной части Тихого океана. Вулканический пепел собирали жители Южно-Сахалинска, Корсакова и других городов. Затем начался массовый выброс вулканических шлаков, сформировавших несколько дошедших до моря пирокластических (нагретых до 500–600°C) шлаковых потоков. Именно за счёт них и произошёл прирост суши острова Матуа. Общий объём выброшенного материала оценён предварительно в 0.2–0.3 км³. В настоящее время вулкан находится в ста-



ЛЕВИН Борис Вульфович – член-корреспондент РАН, директор Института морской геологии и геофизики ДВО РАН. РЫБИН Александр Викторович – кандидат геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией того же института. МЕЛЕКЕСЦЕВ Иван Васильевич – доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН.



Участок дна, поднявшийся после Невельского землетрясения 2 августа 2007 г.

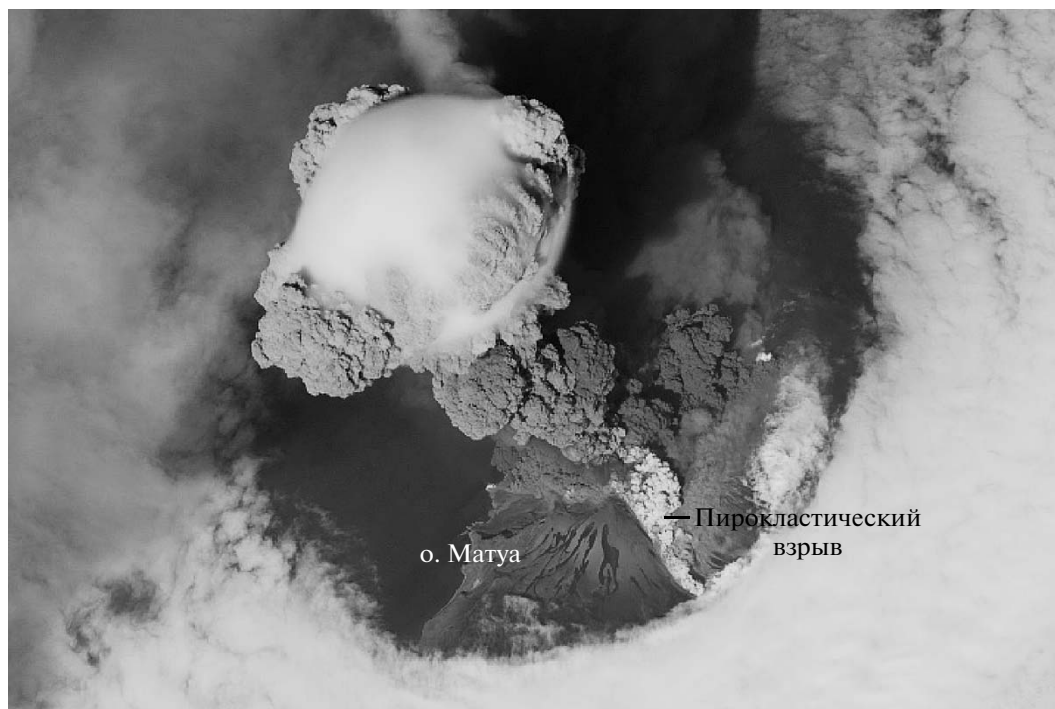
дии интенсивной газовой деятельности, газовые облака поднимаются на высоту 1–3 км.

Следует отметить, что пепловый шлейф полностью перекрыл коридор международных авиатрасс, пролегающих вдоль Курильских островов.

В период извержения вулкана Пик Сарычева авиарейсы между Аляской и Японией были отменены или задержаны.

Оперативное наблюдение за вулканом осуществлялось сотрудниками Института морской геологии и геофизики (ИМГиГ) ДВО РАН с помощью дистанционных методов (спутники TERRA, NOAA и MTSAT). Зафиксированы все основные стадии извержения. Вулканологи института, которые в течение пяти лет ведут ежедневный мониторинг вулканопасности Курильских островов по спутниковым снимкам в рамках программы SVERT (Sakhalin Vulcan Eruption Research Team), уже 11 июня 2009 г. передали тревожное сообщение о начинающемся извержении Пика Сарычева своим коллегам — вулканологам Аляскинской вулканологической обсерватории (AVO, University of Alaska, Fairbanks). Полученные данные свидетельствовали, что это уникальное явление мирового масштаба, которое требовало срочного проведения детальных наземных исследований и, соответственно, организации экстренной экспедиции.

Описываемое извержение оценивалось специалистами как сильнейшее на Курилах за весь исторический период. Этому событию были посвящены страницы Интернета, газет, телевизионные сообщения. Учитывая высокую научную значимость происшествия и необходимость срочного изучения вулкана в период извержения, руководство ИМГиГ ДВО РАН при поддержке президиу-



Вулкан Пик Сарычева 12 июня 2009 г. Снимок NASA

ма отделения и администрации Сахалинской области приложило большие усилия, чтобы в срочном порядке организовать научную морскую экспедицию на необитаемый остров Матуа для полевых исследований последствий извержения вулкана. Благодаря средствам, заимствованным из грантов РФФИ и ДВО РАН, удалось зафрахтовать судно ПТР* “Сените” (длина 50.04 м, ширина 9.30 м) для доставки учёных на Матуа.

Наконец, 23 июня 2009 г. экспедиция в составе двух докторов наук, пяти кандидатов наук и шести молодых учёных (средний возраст участника экспедиции — 37 лет) вышла в рейс к вулкану Сарычева. Для высадки научных групп и работы в прибрежной зоне использовались маломерные суда ИМГиГ ДВО РАН: пластиковая мотолодка “Ямаха” и надувные резиновые лодки “Командо С-5”, “Лидер-360”, которые полностью обеспечили безопасность высадки и работы в прибрежной зоне. Экспедиция проводилась в сжатые сроки с 23 июня по 3 июля 2009 г.

Утром 26 июня произошла первая высадка исследователей на берег острова. Надо отметить, что кроме девяти сотрудников ИМГиГ ДВО РАН — организаторов и руководителей экспедиции, в этом рейсе приняли участие учёные из Института ав-

томатики и проблем управления (ИАПУ ДВО РАН), Тихоокеанского океанологического института (ТОИ ДВО РАН) и Тихоокеанского института географии (ТИГ ДВО РАН).

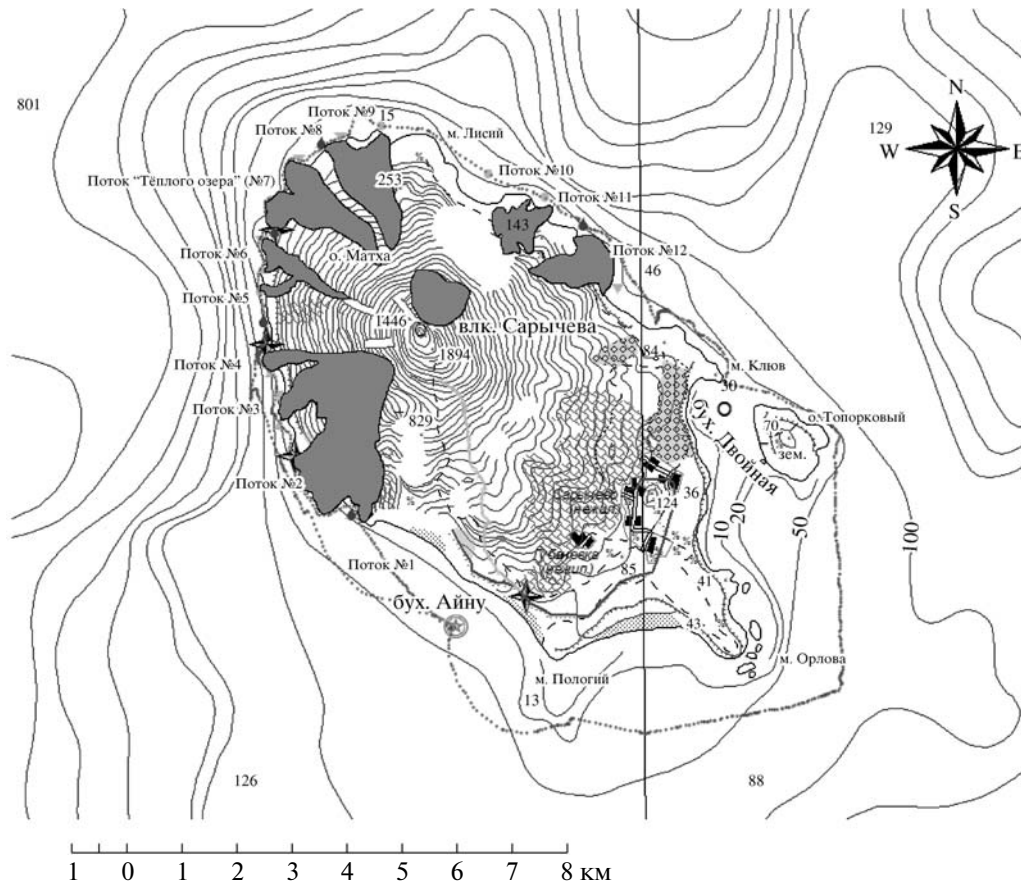
В течение трёх дней, с 26 по 28 июня, участники экспедиции проводили детальное обследование острова, выполняли картирование возникших пирокластических потоков, собирали образцы пепла и изверженных пород, изучали фумаролы, выполняли замеры температуры пород и газовой фазы. Картирование выходов пирокластических потоков на побережье осуществлялось с использованием портативных GPS-навигаторов. На основе собранной информации составлена общая схема экспедиции в районе Матуа и карта-схема распространения пирокластических потоков в северной, северо-западной и южной частях острова.

Большинство пирокластических потоков достигло уровня моря и имеет продолжение в подводной части острова. В некоторых случаях методом эхолотирования удалось определить слабо эродированную подводную часть пирокластического потока. На записях чётко видны дисперсные выходы газов и взвесь гидротермально изменённой породы (в воде). Сравнительный анализ космических снимков спектрорадиометра ASTER (спутник TERRA) показал, что площадь новообразованной территории составила около 1.4 км².

* ПТР — перегрузчик траулер-рефрижератор.



Высадка вулканологов и геодезистов на остров Матуа 26 июня 2009 г.



Карта острова Матуа с контурами пирокластических потоков после извержения вулкана Пик Сарычева в июне 2009 г.

Площадь наземных пирокластических потоков — 8 км². Согласно международной классификации VEI [7], произошедшее извержение уверенно относится к 4-му классу (по 8-балльной шкале).

Изучение разрезов трёх пирокластических потоков показало, что их продукты представлены среднегрубообломочной пирокластикой (вулканическими бомбами, кусками шлака) и вулканическими пеплами. По полевым определениям изверженные породы можно отнести к андезибазальтам. На пирокластических потоках проявляется интенсивная фумарольная деятельность, связанная с тепловой энергетикой пирокластике. Максимальные температуры отдельных выходов достигают 500°С.

Распределение продуктов извержения на острове крайне неравномерно. Максимальное количество пирокластического материала локализовано в пределах центрального конуса и его подножия. Здесь многочисленные шлаковые пирокластические потоки сходили от вершины вулкана к побережью, а максимальная мощность их отложений достигла 15–20 м. Видимая толщина этих отложе-

ний в краевых частях потоков на побережье составляет 2–3 м. Пирокластические потоки перекрыты вулканическим пеплом (до 28–30 см) и слоями шлака 1–2 см, редко 3–5 см, с заполнителем из разнозернистого пылеватого песка с частицами гравийной размерности.

На конусе и подножии вулкана Пик Сарычева произошла существенная перестройка ландшафта, что связано с прохождением пирокластических потоков, которые оказывали тепловое (28 июня в северной части острова на пирокластическом потоке на глубине 30 см температура составляла 420°С) и механическое воздействие на природно-территориальные комплексы. Растительность и почвенный покров были полностью уничтожены.

Для изучения современных движений и деформаций земной поверхности в южной части острова Матуа в 2007 г. оборудована автономная станция непрерывных GPS-наблюдений. В её окрестностях дополнительно заложены два контрольных пункта периодических наблюдений, удалённых от базовой станции на расстояние 500 и 1200 м. При обследовании последствий извер-

жения вулкана Сарычева установлено, что автономная GPS-станция не пострадала. Выброшенный пирокластический материал, мощность которого в районе станции составила 1–2 см, не привёл к механическим повреждениям аппаратуры.

Получены данные непрерывных GPS-наблюдений, предшествовавших извержению, а также в период активной фазы извержения с 12 по 28 июня 2009 г. На контрольных пунктах выполнены повторные наблюдения продолжительностью 24 часа. Предварительный анализ показал, что все данные пригодны для дальнейшей обработки. В результате выполненных исследований мы будем располагать уникальными материалами о масштабах деформаций и смещений земной поверхности, вызванных активизацией вулкана Сарычева.

Работы выполнены при поддержке РФФИ и ДВО РАН, гранты: 09-05-10051к; 07-05-00363а; 09-05-10006; 08-05-00197а; 09-05-98523р_восток_а; 08-05-99098р-офи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Невельское землетрясение и цунами 2 августа 2007 года, о. Сахалин / Под ред. Б.В. Левина, И.Н. Тихонова. М.: Янус-К, 2009.
2. Андреев В.Н., Шанцер А.Е., Хренов А.П., Округин В.М., Нечаев В.Н. Извержение вулкана пик Сарычева в 1976 г. // Бюлл. вулканологических станций. 1978. № 55.
3. Главацкий С.Н., Ефремов Г.К. Извержение вулкана Пик Сарычева в ноябре 1946 года // Бюлл. Вулканологической станции на Камчатке. 1948. № 15.
4. Горшков Г.С. Вулканизм Курильской островной дуги. М.: Наука, 1967.
5. Мархинин Е.К. Вулкан Сарычева // Бюлл. вулканологических станций. 1964. № 35.
6. Федорченко В.И., Абдурахманов А.И., Родионова Р.И. Вулканизм Курильской островной дуги: геология и петрогенезис. М.: Наука, 1989.
7. Simkin T.S., Siebert L. Volcanoes of the world: a regional directory, gazetteer and chronology of volcanism during the last 10000 years. 2 ed. Tucson, AZ: Geoscience Press, 1994.

