

Комплексная экспедиция на Курильские острова в 2006 г. (I этап)

Представлены предварительные результаты полевых работ первого этапа международной комплексной экспедиции на Курильских островах, прошедшей в рамках международного проекта Национального научного фонда США «Курильский биоконплексный проект: человеческая уязвимость и способность к восстановлению при субарктических изменениях». Приведены новые данные по геологии, активному вулканизму, палеогеографии и флоре островов Кетой, Расшуа, Шиашкотан, Онекотан и первой сети GPS-наблюдений на Курильских островах.

A complex expedition to the Kuril Islands in 2006. (I stage)

Preliminary results of field works, carried out during the International complex expedition to the Kuril Islands within the framework of the International Project of the US National Science Foundation entitled «Kuril biocomplex project: Human Vulnerability and Resistance to Subarctic Change», are presented. New data on geology, active volcanism, paleogeography and flora of Ketai, Rasshua, Shiashkotan, Onkotan Islands and the first net of GPS observations on the Kuril Islands are given.

Успешно закончились полевые работы первого этапа международной экспедиции в рамках проекта Национального научного фонда США «Курильский биоконплексный проект: человеческая уязвимость и способность к восстановлению при субарктических изменениях». Проект рассчитан на пять лет (2005–2010 гг.) и является логическим продолжением Международного Курильского проекта (International Kuril Island Project, IKIP) 1994–1999 гг., направленного на изучение биоразнообразия Курильских островов.

Нынешний проект рассматривает Курильские острова как естественную лабораторию для изучения биогеографических процессов взаимодействия человека и природы и имеет более широкий круг задач, для решения которых привлечены разные специалисты: археологи, вулканологи, геологи, геофизики, сейсмологи, биологи, экологи и др.

В экспедиции, которая проходила с 18 июля по 28 августа 2006 г. (см. вкл., 3-ю с. обложки), приняли участие 34 человека, среди них – ученые из Университета штата Вашингтон (г. Сиэтл, США) и Университета префектуры Хоккайдо (Япония). С российской стороны научный состав был представлен в основном сотрудниками институтов ДВО РАН: ИМГиГ, ИВиС, ТИГ, СВКНИИ. Руководитель проекта – доктор Бенджамин Фитцхью из Университета штата Вашингтон. Координатор экспедиционных работ с российской стороны – кандидат исторических наук Валерий Шубин из Южно-Сахалинского краеведческого музея.

В состав экспедиции входило несколько самостоятельных групп: две археологические (руководители Б.Фитцхью, В.Шубин), две – по изучению палеоцунами (Д.Бурджуа, Т.Пинегина), вулканологическая (А.Рыбин, Н.Разжигаева), палинологическая (А.Ложкин, П.Андерсон) и геодезическая (Н.Василенко).

Для работ был арендован теплоход «Гипанис» (древнее название реки Буг) компании «Сахалинморфлот». Судно строилось для проведения научных исследований на Черном море (последние четыре года оно работает на пассажирских и туристических линиях Тихоокеанского региона). Было пройдено около 2000 км вдоль островов Курильского архипелага, и с помощью двух надувных лодок «Бомбард» и «Фаворит», которые обеспечивали безопасную высадку практически в любых погодных условиях, сделано около 40 высадок на срок от 1 до 18 дней.

Большая часть полученных материалов в настоящее время обрабатывается, и через несколько месяцев предполагается создание совместного предварительного отчета по материалам полевых работ. Мы ограничимся предварительными результатами исследований вулканологического и геодезического отрядов ИМГиГ ДВО РАН, в состав которых входят также сотрудники ТИГ ДВО РАН, ИО и ФТИ РАН.

Главная задача вулканологического отряда заключалась в оценке влияния на этносы, проживающие на Курильских островах в течение последних 7 тыс. лет, природных катаклизмов (извержений, землетрясений и цунами). Также изучались геологическое строение островов, современное состояние активных вулканов и палеогеография этого региона.

Основные работы вулканологического отряда ИМГиГ были сосредоточены на труднодоступных центральных Курильских островах, поскольку в настоящее время практически единственным источником информации об их геологическом строении служат монография Г.С.Горшкова (1967 г.) и несколько публикаций камчатских и сахалинских вулканологов. Единственным оперативным источником информации о вулканической активности на центральных Курильских островах являются дистанционные космические наблюдения SVERT (Сахалинская группа реагирования на вулканические извержения). Последние полевые обследования проводились более 25 лет назад. Для оценки степени вулканической опасности территории этого недостаточно, так как здесь находится 13 действующих вулканов, 8 из них извергались в XX в. За последние несколько десятков тысяч лет в этом районе произошло не менее десяти гигантских извержений, во время которых возникали цунами и формировались обширные пемзовые туфовые покровы, изменившие ландшафт. Некоторые из них превосходили знаменитые извержения вулканов Тамбора, Кракатау, Катмай.

Первая высадка вулканологов состоялась на о-ве Кетой. За 18 дней проведено детальное изучение вулканических комплексов, слагающих остров. Результаты свидетельствуют, что на острове отсутствуют верхнемиоценовые отложения, которые традиционно показывались на геологических картах с 1950-х годов. Выделены докальдерные (лавы и пирокластика основного состава), синкальдерные (пемзы и спекшиеся туфы) и посткальдерные (лавы и пирокластика среднего состава влк. Палласа) комплексы, которые представляют этапы развития гигантского вулкана Кетой. Получен обширный фактический материал для изучения петрологических особенностей вулканитов. На влк. Палласа проведены замеры температур в наиболее крупных фумарольных выходах (максимальное значение 210°C). Изучение кратеров позволило оценить современное состояние их активности и получить данные о характере последних извержений. Выяснилось, что для влк. Палласа характерны фреатические и фреато-магматические извержения вулканского типа. Впервые проведена батиметрическая съемка, позволяющая измерить максимальные глубины и получить данные о рельефе дна кратерного озера Глазок (60 м) и кальдерного озера Малахитовое, расположенного на высоте 822 м (110 м).

Для оценки активности влк. Палласа и его воздействия на окружающую среду описано и опробовано 5 разрезов торфяников и 6 почвенных профилей под разными типами растительности. Наиболее мощный торфяник, вскрытый к востоку от ручья Сточный на «игнимбритовом плато» (47° 18.008' N 152° 30.629' E), может служить опорным разрезом голоцена средних Курил. В разрезе обнаружено 24 прослоя вулканических пеплов, большинство из которых являются транзитными и поступили с сопредельных островов.

На о-ве Расшуа в течение 4 дней изучались вулканиты соммы кальдеры Серп в юго-западной части острова и определялись взаимоотношения с нижележащими плейстоценовыми кислыми туфами, которые, по всей видимости, являются продуктами вулканической деятельности более обширной кальдеры. Впервые на острове обнаружены субвулканические тела кислого состава. Изучен и опробован разрез отложений палеоозера в юго-восточной части кальдеры, в которой расположены современные озера Белое и Тихое. Отложения представлены торфом и торфянистым алевритом (мощность 1,85 м), лежащими

на зеленовато-серой глине и включающими 17 прослоев тефры, что свидетельствует о высокой активности вулкана в среднем и позднем голоцене.

На о-ве Харимкотан нам удалось быть только один день. В районе оз. Лазурное исследовались торфяники, расположенные на отложениях крупного обвала, интересного тем, что он включает прослой тефры извержения влк. Севергина 1933 г., вызвавшего цунами. Выполнено несколько эхолотных профилей подводной (морской) части обвалных отложений вулкана возрастом около 2000 лет для изучения их морфологии.

На о-ве Шиашкотан обследованы плейстоцен-голоценовые вулканиды в береговых обрывах от мыса Гротовый до мыса Развальный. Описаны взаимоотношения вулканических комплексов кальдеры Кунтоминтар с верхнеплиоценовыми аквагенными туфами. В северной и южной частях острова выявлено широкое распространение кислых спекшихся туфов и игнимбритов, связанных с сильными кальдерными извержениями. В северо-западной части осмотрена обломочная лавина влк. Синарка, в результате схода которой было разрушено айновское поселение. Это извержение сходно со знаменитым извержением влк. Бандай (Япония) 1888 г. В районе мыса Гротовый на уплощенной поверхности на высоте 50–60 м изучены два разреза торфяников. Наиболее мощный из них (до 1,9 м) включает 6 прослоев тефры.

В юго-западной части о-ва Онекотан выделены вулканические комплексы, слагающие кальдеры Медная, Тао-Русыр, Кржижановского, и установлено их взаимоотношение с аквагенными туфами фундамента. Детально изучен вещественный состав пирокластических отложений кальдеры Тао-Русыр.

Особенно труден был доступ к влк. Пик Креницина, расположенному в центре крупного кальдерного озера. Изучение отложений тефры на склонах вулкана показало, что его последнее извержение (1952 г.) сопровождалось мощной взрывной деятельностью субплинианского типа. Проведены замеры температуры в выходах горячих источников у подножия купола 1952 г. В кальдерном озере Кольцевое впервые проведена батиметрическая съемка, установившая, что глубина озера – более 264 м. Это самое глубокое озеро в Сахалинской области и одно из глубочайших в России.

Для оценки активности вулканов о-ва Онекотан и их воздействия на окружающую среду детально опробованы два разреза торфяников в верховьях р. Ольховая (высота около 200 м) и на склонах соммы кальдеры Тао-Русыр в верховьях одного из притоков р. Кедровая (430 м). Мощность торфяников достигает 2,05 м. Разрезы включают многочисленные прослой тефры (более 30) разного состава, в основании разрезов предположительно обнаружен маркирующий вулканический пепел кальдеры Курильского озера (южная Камчатка).

На о-ве Симушир была последняя высадка, с 25 по 26 августа. Здесь частично изучены продукты извержений влк. Горящая Сопка.

На всех островах отбирались пробы горных пород, термальных вод, почв и современных осадков разного генезиса.

С помощью полученных данных можно восстановить хронологическую последовательность катастрофических событий плейстоцена–голоцена для средней части Курильских островов и на этой основе выявить закономерности возникновения аналогичных событий в будущем для долгосрочного прогноза опасности территорий.

Детальное сравнение изотопно-геохимических характеристик продуктов вулканической деятельности кальдер Южных и Средних Курильских островов поможет установить особенности зарождения и эволюции магматических расплавов в этих структурных зонах и оценить различия в их глубинном геологическом строении.

Биостратиграфические и геохронологические исследования полевого материала позволят получить первые данные по развитию природной среды Средних Курил, показать специфику истории становления островных ландшафтов, а также провести анализ эволюции отдельных компонентов островных геосистем с определением скорости их изменений и

взаимодействия. Материал послужит основой для анализа изменчивости и устойчивости островных ландшафтов на различных рубежах голоцена, выяснения причин обособления геокомплексов, что в целом даст возможность оценить реакцию островных ландшафтов на климатические флуктуации и катастрофические процессы разной природы и интенсивности.

Впервые за 25 лет получена информация о современном состоянии некоторых вулканов центральных Курил, которая станет «реперной» для слежения за их активностью и позволит более осмысленно подходить к интерпретации спутниковой информации.

Татьяна Ньюшко из вулканологического отряда на всех островах проводила и ботанические исследования для выявления закономерностей распространения растений и особенностей их экологии. Проводился сбор гербария высших сосудистых растений (свыше 550 листов) и мохообразных – печеночников и мхов (более 200 конвертов). Большую часть составляют сборы с о-ва Кетой. Описаны типы растительных сообществ. Найдены редкие виды растений, занесенные в Красные книги России и Сахалинской области, например венерин башмачок Ятабе (*Surgipedium yatabeanum*) и тис остроколючный (*Taxus cuspidata*). По приблизительной оценке, собрано 200–250 видов растений. Ожидается выявление новых для Сахалинской области видов печеночных мхов.

Другое направление научно-исследовательских работ осуществлялось геодезическим отрядом ИМГиГ.

В рамках глобальной тектоники плит современная геодинамика северо-восточной Азии определяется конвергенцией (схождением) Евразийской, Североамериканской и Тихоокеанской литосферных плит, что проявляется в высокой сейсмической активности в окрестностях плитовых границ. Современные скорости относительного движения этих плит уточнены с помощью крупномасштабных геодинамических GPS-измерений. Для Сахалино-Курильского региона модель современных плитовых движений является предметом обширных дискуссий: анализ векторов сдвига и механизмов очагов землетрясений свидетельствует о возможном существовании Охотской микроплиты, изолированной от Североамериканской.

Региональные сети периодических и непрерывных GPS-наблюдений в окрестностях Охотской плиты расположены практически по всей ее периферии. Однако на Курильских островах в непосредственной близости зоны сочленения Североамериканской (Охотской) и Тихоокеанской литосферных плит, где по модельным оценкам скорость их сближения может достигать 8 см/год, подобные исследования до сих пор не выполнялись. Вопрос о построении объективной и достаточно точной модели современных геодинамических процессов в Сахалино-Курильском регионе остается открытым.

Геодезическим отрядом ИМГиГ в ходе международной комплексной экспедиции на судне «Гипанис» в северной части Курильской дуги на о-вах Кетой, Матуа, Харимкотан и Парамушир заложены 4 пункта периодической GPS-регистрации и выполнена первая стадия наблюдений продолжительностью 2–15 сут. На сейсмостанции «Северо-Курильск» (о-в Парамушир) начаты непрерывные GPS-наблюдения.

Кроме того, этим же летом геодезическим отрядом ИМГиГ установлены 4 станции и начата непрерывная GPS-регистрация на островах Шикотан (гидрофизический стационар), Кунашир (сейсмостанция «Южно-Курильск»), Итуруп (сейсмостанция «Курильск»), Уруп (мыс Кастрикум). Выполнены повторные GPS-измерения на юге о-ва Уруп (мыс Ван-дер-Линд) и получены первые инструментальные данные о скорости тектонических движений в этом районе (18 мм/год). Направление движения совпадает с направлением поддвига Тихоокеанской плиты под Североамериканскую в глобальной геологической модели NUVEL-1A.

Таким образом, в 2006 г. вся Курильская островная дуга охвачена сетью геодинамических GPS-наблюдений, в состав которой вошли по 5 пунктов непрерывных и периодических наблюдений. Последующий мониторинг крупномасштабных деформаций в Сахали-

но-Курильском регионе позволит решать задачи глобальной геодинамики и моделировать динамику накопления и реализации напряжений в окрестностях плитовых границ. Сравнение результатов крупномасштабного моделирования взаимного сближения Тихоокеанской и Североамериканской (Охотской) литосферных плит с региональными GPS-измерениями дает возможность исследования глубинного строения зоны субдукции.

ЛЕВИН Борис Вульфович, член-корреспондент РАН (Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск);

ФИТЦХЬЮ Бен, доктор,

БУРДЖУА Джоди, доктор (Университет штата Вашингтон, Сизтл);

РЫБИИ Александр Викторович, кандидат геолого-минералогических наук (Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск);

РАЗЖИГАЕВА Надежда Глебовна, доктор географических наук (Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток);

БЕЛОУСОВ Александр Борисович, кандидат геолого-минералогических наук,

ВАСИЛЕНКО Николай Федорович, кандидат технических наук,

ПРЫТКОВ Александр Сергеевич (Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск);

ФРОЛОВ Дмитрий Игоревич, кандидат физико-математических наук

(Физико-технический институт им. Иоффе РАН, Санкт-Петербург);

НЮШКО Татьяна Игоревна (Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск);

ХАРЛАМОВ Андрей Александрович (Институт океанологии им. П.П.Ширшова РАН, Москва);

КОРОТЕЕВ Игорь Геннадьевич (Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск).

B.W.LEVIN (Institute of Marine Geology and Geophysics FEB RAS, Yuzhno-Sakhalinsk);

B.FITZHUGH, J.BOURGEOIS (University of Washington, USA);

A.V.RYBIN (Institute of Marine Geology and Geophysics FEB RAS, Yuzhno-Sakhalinsk);

N.G.RAZZHIGAEVA (Pacific Institute of Geography FEB RAS, Vladivostok);

A.B.BELOUSOV, N.F.VASILENKO, A.S.PRYTKOV (Institute of Marine Geology and Geophysics FEB RAS, Yuzhno-Sakhalinsk);

D.I.FROLOV (Ioffe Physics-Technical Institute RAS, Sankt-Peterburg);

T.I.NUSHKO (Institute of Marine Geology and Geophysics FEB RAS, Yuzhno-Sakhalinsk);

A.A.KHARLAMOV (Shirshov Institute of Oceanology RAS, Moscow);

I.G.KOROTEEV (Institute of Marine Geology and Geophysics FEB RAS, Yuzhno-Sakhalinsk).