

© Авторы, 2024 г.
Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution
License 4.0 International (CC BY 4.0)



© The Authors, 2024.
Content is available under Creative Commons Attribution
License 4.0 International (CC BY 4.0)

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЕ УЧЕНЫЕ

**Александр Викторович Рыбин**
(20.05.1958–11.01.2024)

Известный в России специалист в области петрологии и вулканологии, кандидат геолого-минералогических наук. На протяжении 20 лет являлся руководителем лаборатории вулканологии и вулканопасности ИМГиГ ДВО РАН. Организатор комплексных вулканологических экспедиций в труднодоступные районы Курильской островной дуги. Под руководством А.В. Рыбина Институт проводил ежегодные комплексные научные экспедиции по исследованию труднодоступных островов Курильской гряды. С разной степенью детальности выполнены вулканологические и геоморфолого-геологические исследования на островах Кунашир, Итуруп, Чирпой, Уруп, Симушир, Кетой, Ушишир, Расшуа, Матуа, Шиашкотан, Онекотан. Основатель и руководитель Сахалинской группы реагирования на вулканические извержения (SVERT) – единственной в Сахалинской области структуры, занимающейся мониторингом вулканической активности. Автор и соавтор более 190 научных публикаций, посвященных различным аспектам изучения вулканизма Курильской островной дуги.

УДК 551.21

<https://doi.org/10.30730/gtr.2024.8.3.244-254>
<https://www.elibrary.ru/rwwzhz>

**Комплексные вулканологические исследования
на Курильских островах под руководством А.В. Рыбина****Complex volcanological studies
in the Kuril Islands under the leadership of Aleksander V. Rybin**

Современный вулканизм в целом и активные вулканы Курильской островной дуги в частности изучены к настоящему времени недостаточно. Во многом это обусловлено значительной протяженностью архипелага, труднодоступностью большинства объектов из-за отсутствия транспортного сообщения и недостаточно развитой внутриостровной инфраструктуры (постоянное население присутствует только на островах Парамушир, Итуруп, Кунашир). Это касается как целых островов (преимущественно центральной части дуги –

Шиашкотан, Расшуа, Матуа, Симушир и др.), планомерные геолого-вулканологические работы на которых были прекращены почти полвека назад и в последующие годы проводились в лучшем случае эпизодически, так и отдельных вулканов, расположенных на крупных населенных островах (Пик Фусса, Татаринова, Иван Грозный, Атсонупури, Львиная Пасть, Руруй и др.), посещение которых ввиду отсутствия дорог требует организации специальных экспедиций с использованием водомоторной или вертолетной техники.

Начиная с 2000-х годов на Центральные и Северные Курильские острова, а также в труднодоступные районы Южных Курил было проведено более двух десятков комплексных вулканологических экспедиций [1–5], организованных заведующим лабораторией вулканологии и вулканопасности ИМГиГ ДВО РАН А.В. Рыбиным. Устройство и проведение этих экспедиций было нетривиальной задачей, сопряженной с решением сложных организационных и логистических вопросов, требовало упорства и целеустремленности.

Настоящее сообщение посвящено описанию экспедиций и работ, выполненных благодаря энтузиазму ученого-вулканолога и организатора современных вулканологических исследований на Курильских островах – Александра Викторовича Рыбина.

Будущий вулканолог А.В. Рыбин родился в районном центре Юрино, на лесоучастке, расположенном на левом берегу Волги (Марийская АССР, ныне – республика Марий Эл). Его родителей направили туда после окончания института. С трех лет жил в районном центре, учился в Юринской средней школе. В детстве увлекался рыбалкой на Волге, ба-

скетболом, зимой – лыжами (в школьные годы получил звание кандидата в мастера спорта по лыжным гонкам). После окончания школы в 1975 г. пробовал поступить в Марийский политехнический институт, но не прошел по конкурсу. С 1 сентября того же года по комсомольской линии был направлен на работу в Карасьярскую среднюю школу Юринского района, где работал учителем физкультуры и труда. Работал также и на валяльно-войлочном комбинате в пос. Юрино в должности фурнитурщика кожгалантерейного цеха. Осенью 1976 г. был призван в ряды Советской армии. Службу проходил в учебном центре в Переславле-Залесском, затем в секретных войсках космической связи в г. Красноярске. В 1978 г. поступил на подготовительное отделение Новосибирского государственного университета, а через год, достойно пройдя вступительные испытания, был зачислен на геологический факультет этого университета (по специальности «геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых»). Практику проходил на Алтае, Чукотке, Сахалине. С Сахалином он связал свою жизнь, посвятив ее изучению вулканизма Курильских островов.



Реконгносцировочные работы по изучению береговых обнажений о. Симушир с борта маломерного судна, 2011 г.
Фото А.В. Дегтерева

Reconnaissance to study coastal outcrops on Simushir Island from the board of a boat, 2011. Photo by A. Degterev

После окончания университета по распределению был направлен на работу в Сахалинский комплексный научно-исследовательский институт Академии наук СССР (СахКНИИ ДВНЦ АН СССР), который в том же году был переименован в Институт морской геологии и геофизики (ИМГиГ) Дальневосточного научного центра АН СССР (ныне ИМГиГ ДВО РАН). 19 сентября 1984 г. Александр Викторович был зачислен в лабораторию геологических формаций на должность инженера, в которой по трудовому договору должен был проработать три года. Первые два года работы под руководством заведующего лабораторией к.г.-м.н. О.А. Мельникова занимался формационным анализом кайнозойских образований Камчатки.

В 1986 г. в связи с реорганизацией структуры института был переведен в лабораторию петрологии и геохимии (зав. лабораторией д.г.-м.н. Б.Н. Пискунов). К этому времени сформировались его научные интересы, связанные с изучением вулканизма Курильской островной дуги. Первые годы работы были посвящены исследованиям природы кислого вулканизма.

Из характеристики А.В. Рыбина от 22.10.1986 г., составленной Б.Н. Пискуновым*: «...В дальнейшем интересы А.В. Рыбина связаны с петрологией вулканических комплексов и интрузивных массивов Курильских островов. Владеет современными методами минералогического и петрографического анализа, статистической обработки результатов наблюдений. Глубоко познал основы геологии Курильских островов и своими исследованиями вносит вклад в совершенствование знаний по этой проблеме. В экспедициях 1985–1986 гг. выполнял самостоятельные задания и проявил себя как квалифицированный инициативный сотрудник...».

В 1989 г. начал работу над кандидатской диссертацией. Научными руководителями были д.г.-м.н. Б.Н. Пискунов и д.г.-м.н. Г.Б. Ферштатер (Институт геологии и геохимии им. академика А.Н. Заварицкого, Екатеринбург).

За это время повысился профессиональный уровень и опыт его научной работы, подкрепляемый регулярными полевыми работами на Южных Курилах. В характеристике диссертанта отмечалось, что в процессе глубокого изучения гранитоидного магматизма «им было обосновано возрастное расчленение интрузий, впервые детально описан состав амфиболов и пироксенов, изучены взаимоотношения фаз внедрений и соотношения интрузий и вулканических пород»*.

В 1998 г. в диссертационном совете ДВГИ ДВО РАН А.В. Рыбин защитил кандидатскую диссертацию на тему «Неоген-четвертичный кислый магматизм Курильской островной дуги», основная цель которой заключалась в установлении закономерностей проявления и условий формирования кислых пород в пределах Курильской островной дуги. В основу работы был положен фактический материал, полученный во время полевых работ 1986–1998 гг. на островах Кунашир, Итуруп, Уруп, Симушир, Чирпой в составе экспедиций ИМГиГ ДВО РАН. В диссертационной работе было использовано 250 новых анализов (петрогенные окислы и микроэлементы) и около 400 микрозондовых определений состава породообразующих минералов, 20 определений абсолютного возраста К-Аг-методом, 36 анализов газовой фазы в породах и минералах. По результатам аттестации 1 сентября 1999 г. А.В. Рыбин переведен на должность старшего научного сотрудника лаборатории геологии островных дуг.

Работы А.В. Рыбина, выполненные на этом этапе, внесли заметный вклад не только в решение фундаментальных проблем островодужного вулканизма, связанных с познанием природы формирования кислых пород Курильской островной дуги и их петролого-геохимических и минералогических особенностей [6, 7], но и в изучение практических вопросов геологии, таких как рудоносность магматических образований [8]. В частности, им совместно с В.Я. Данченко, идейным лидером и инициатором изучения рудного потенциала вулканитов Курильской дуги, были охарак-

* Из личного дела Рыбина А.В. (Архив ИМГиГ ДВО РАН. Ф. 1. Оп. № 5. Д. 186).

теризованы геохимические ассоциации, минералы-носители и геологическое положение рудопроявлений, содержащих редкие металлы в виде минеральных или изоморфных примесей в типично островодужных золото-серебряных, колчеданно-полиметаллических и иных рудах, а также в собственно редкометалльных проявлениях. Выявлено широкое распространение рениеносной минерализации на Курильских островах и проведено сравнение по составу молибден-рениевых минералов и руд Курильских островов с рудами рениеносных месторождений мира. В настоящее время эти результаты используются производственными организациями при проведении поисково-разведочных работ на Курильских островах.

В 2000 г. А.В. Рыбин был назначен на должность заведующего лабораторией вулканологии и вулканопасности. К этому времени его научные интересы сместились в сторону проблематики современного активного вулканизма. В 2003 г. по его инициативе на базе ИМГиГ ДВО РАН создается Сахалинская группа реагирования на вулканические изверже-

ния (Sakhalin Volcanic Eruptions Response Team (SVERT)) [9], руководителем которой он оставался до 2020 г. Работа по созданию Сахалинской группы реагирования на вулканические извержения на начальном этапе осуществлялась совместно с Сахалинским филиалом Федерального исследовательского центра Единой геофизической службы РАН (СФ ФИЦ ЕГС РАН) и ФГУ НПП «Росгеолфонд» при поддержке Аляскинской вулканологической обсерватории (Alaska Volcano Observatory (AVO), University of Alaska, Fairbanks) и Камчатской группы реагирования на вулканические извержения (KVERT) (<http://www.imgg.ru/ru/teams/svert>). В настоящее время SVERT остается единственной структурой, осуществляющей мониторинг вулканической активности на территории Сахалинской области, используя для этого главным образом данные дистанционного зондирования (спутниковые снимки среднего и высокого разрешения).

В это же время, совместно с лабораторией палеогеографии Тихоокеанского института географии ДВО РАН, начаты работы по ре-



Вулкан Кудрявый, о. Итуруп, 1997 г. Фото А.В. Рыбина
Kudryavy Volcano, Iturup Island, 1997. Photo by A. Rybin

конструкции истории вулканической активности и развития природной среды Курильских островов в плейстоцен-голоцене на основе тефрохронологических и палеогеографических методов.

В 2006–2008 гг. А.В. Рыбин являлся начальником вулканологического отряда и в 2007 г. координатором с российской стороны экспедиционной части «Курильского биоконкомплексного проекта: человеческая уязвимость и способность к восстановлению при субарктических изменениях», финансируемого Национальным научным фондом США (NSF ARC-0508109 (https://www.nsf.gov/awardsearch/showAward?AWD_ID=0508109), руководитель – Б. Фицхью, Вашингтонский университет). Экспедиции в рамках Курильского биоконкомплексного проекта, представляющего уникальное междисциплинарное полевое исследование Курильских островов, предпринятое для изучения истории заселения и связанной с ним динамики взаимодействия человека с окружающей средой [10], без преувеличения стали знаковым событием для науки островного региона.

На труднодоступных и отдаленных островах были проведены комплексные исследования, в которых принимали участие археологи, геологи, вулканологи, палеогеографы из Университета штата Вашингтон (г. Сиэтл, США), Университета префектуры Хоккайдо (Япония), Сахалинского областного краеведческого музея, академических институтов ДВО РАН (ИМГиГ, ТИГ, ИВиС, СВКНИИ) [1–3, 11]. Вулканологическим отрядом в рамках проекта были получены уникальные данные, характеризующие современную и голоценовую вулканическую активность на островах Уруп, Симушир, Кетой, Янкича и Рыпонкича (о-ва Ушишир), Расшуа, Матуа, Шиашкотан, Онекотан. Сведения о состоянии активных вулканов были получены впервые за несколько десятков лет, а геоморфолого-вулканологические и палеогеографические работы для большинства объектов стали пионерными, заложив основу для дальнейшего изучения этих объектов [12–15].

11–19 июня 2009 г. на Центральных Курильских островах произошло мощное эксплозивно-эффузивное извержение вулкана Пик Сарычева на о. Матуа, одно из самых силь-



Участники экспедиции «Курильский биоконкомплексный проект – 2007». А.В. Рыбин четвертый справа.
Participants of the expedition “Kuril Biocomplex Project – 2007”. Aleksander V. Rybin is fourth from the right.

ных в регионе за историческое время (впервые отмечались пеплопады на территории Сахалина и Хабаровского края). Оно вошло в число 10 наиболее крупных извержений мира за последние 50 лет по объему выброшенного диоксида серы (1 млн т). Первые признаки готовящегося извержения были зафиксированы группой SVERT: на спутниковых снимках NOAA AVHRR и Terra MODIS за 11 июня 2009 г. была выявлена термальная аномалия, свидетельствующая об усилении теплового излучения в кратерной зоне вулкана. Под руководством А.В. Рыбина была организована экстренная экспедиция по изучению последствий этого неординарного вулканического события, в которой приняли участие сотрудники не только ИМГиГ, но и других институтов ДВО РАН – ТИГ, ИАПУ, ТОИ им. В.И. Ильичева [11].

В ходе работ, проходивших с 26 по 28 июня 2009 г., были получены уникальные материалы, позволяющие охарактеризовать фациальный и вещественный состав продуктов извержения, оценить его геологический и экологический эффекты. Кроме того, в условиях сжатого графика и сложных условий удалось выполнить рекогносцировочные тефрохронологические исследования, направленные на изучение активности вулкана Пик Сарычева в позднем голоцене. Эти данные послужили основой для организации детальных работ по комплексному изучению о. Матуа в 2010 г., получивших финансовую поддержку в рамках грантов ДВО РАН («Комплексное геолого-геофизическое исследование вулканического центра Пик Сарычева – остров Матуа как эталонного долгоживущего центра Средних Курил», № 10-III-Д-08-043) и РФФИ («Сильные извержения вулкана Пик Сарычева в голоцене и оценка их воздействия на окружающую среду», № 10-05-00797-а). Доставка вулканологического отряда на о. Матуа в 2010 г. обеспечивалась парусным учебным судном «Надежда» Морского государственного университета (МГУ) им. адмирала Г.И. Невельского (г. Владивосток). В состав экспедиции вошли сотрудники институтов ДВО РАН (ИМГиГ, ИВиС, ТИГ) и зарубежные коллеги из университетов штатов Аляска (г. Фербенкс) и Вашингтон (г. Сиэтл, США). В течение ав-

густа 2010 г. были выполнены исследования плейстоцен-голоценового вулканизма о. Матуа и продолжено изучение последствий мощного эксплозивно-эффузивного извержения вулкана Пик Сарычева.

В результате проведенных исследований была реконструирована история эксплозивной активности вулкана Пик Сарычева в голоцене и получены прецизионные аналитические данные, характеризующие эволюцию магматического очага вулкана. Палеогеографические работы дали возможность более полно охарактеризовать голоценовую вулканическую активность на о. Матуа и оценить ее влияние на развитие природной среды. Кроме того, впервые выполнены изотопно-геохимические исследования разновозрастных эффузивных образований о. Матуа, позволившие выделить основные этапы магматической эволюции субдукционной системы. В частности,



Вулканологический отряд на о. Матуа, 2009 г.
На заднем плане – вершина вулкана Пик Сарычева,
2009 г. Фото Н.Г. Разжигаевой

Volcanological team on Matua Island, 2009. The top of the volcano, Sarychev Peak, is on the background, 2009.

Photo by N. Razjigaeva

было показано петрологическое сходство пород центрального и северного звеньев Курильской островной дуги, что свидетельствует об их формировании над «горячей» геохимически обогащенной, изотопно-деплетированной литосферной мантией. Изменения составов вулканических пород о. Матуа в плейстоцен–голоцене дают основание предполагать смену геодинамического режима формирования. Также в ходе экспедиции «попутно» были изучены последствия фреатического извержения вулкана Экарма [16].

В июне–июле 2011 г. на Центральных Курильских островах совместно с коллегами из ИВиС ДВО РАН проводились комплексные геолого-вулканологические и тефрохронологические исследования с целью изучения эруптивной истории четвертичных вулканов о. Симушир. Основными объектами экспедиционных работ были действующие вулканы Пик Прево и Заварицкого. Также была исследована кальдера Броутона с внутренним конусом Уратман, не относящаяся в настоящее время к действующим вулканам. В ходе экспедиционных работ изучено более 20 разрезов почвенно-пирокластических чехлов, вскрытых зачистками и шурфами мощностью 4–7 м. Значительная их часть фиксировала эруптивную деятельность вулканов за достаточно длительный период времени, по нашим предположениям – около 10–12 тыс. лет. Каждый отдельный разрез был детально описан и опробован.

В 2012–2014 гг. вулканологи ИМГиГ ДВО РАН совместно с коллегами из ДВГИ ДВО РАН изучали неоген-четвертичный вулканизм о. Кунашир и плейстоцен-голоценовую активность действующих вулканов Тятя и Менделеева. Были продолжены работы, начатые в окрестностях вулкана Тятя по инициативе А.В. Рыбина в 2002 г., когда были описаны почвенно-пирокластические чехлы в районе Урвитово и водопада Птичий. В результате была получена серия новых радиоуглеродных дат, характеризующих активность вулкана с конца плейстоцена.

Кроме того, в этот период по инициативе А.В. Рыбина совместно с представителями Курильской программы осуществлялся поиск перспективных площадок для установки сейс-

мических станций, планируемых к развертке геофизической сети мониторинга сейсмической и вулканической активности на островах Кунашир и Итуруп (к сожалению, проект не получил развития).

В 2015 г. под руководством А.В. Рыбина осуществлены комплексные наземные геолого-геофизические и геоэкологические исследования по обоснованию выбора тестовых участков на островах Курильской гряды для проведения полевых наземных испытаний спектрального аппаратно-программного комплекса в рамках проекта НИОКР «Мониторинг-СГ» (заказчик – Государственный космический научно-производственный центр им. М.В. Хруничева) [4]. В ходе полевых



Работы по описанию и опробованию почвенно-пирокластического чехла в центральной части о. Симушир, 2011 г. Фото А.И. Пасько

Description and sampling of the soil-pyroclastic cover in the central part of Simushir Island, 2011. Photo by A. Pasko

работ были обследованы тестовые участки на островах Итуруп, Уруп, Чирпой, Симушир, Янкича, Чиринкотан, Шиашкотан, Онекотан, Харимкотан и Атласова. В состав экспедиции входили специалисты из научных учреждений России (ИМГиГ ДВО РАН, ДВГИ ДВО РАН, ИГЕМ РАН, НИИ КС им. А.А. Максимова – филиала ГКНПЦ им. М.В. Хруничева) и Республики Беларусь (БГУ), а также киногруппа «Центрнаучфильм». Техническим заданием было определено обследование 12 участков в зонах вулканической и сейсмической активности и выбор из них четырех наиболее типичных, характеризующих ландшафтную обстановку Южных, Центральных и Северных Курил. Проведено изучение спектральных характеристик прикратерных частей и окрестностей активных вулканов экспериментальным спектральным аппаратно-программным комплексом. Детальные вулканологические исследования включали изучение фациального и вещественного состава продуктов эруптивной деятельности, оценку геолого-геоморфологических и геоэкологических эффектов извержений и современного состояния активных вулканов Курильских островов, оценку последствий недавних извержений вулканов Сноу, Чиринкотан, Кудрявый. Кроме того, впервые была выполнена детальная батиметрическая съемка кальдерного озера Кольцевое на о. Онекотан (Северные Курилы), в результате которой установлено, что оно в настоящее время занимает четвертую позицию в списке глубочайших озер России и является самым глубоким озером Дальнего Востока России и крупнейшим озером Сахалинской области.

В период с 1 июня по 3 июля 2017 г. сотрудники ИМГиГ ДВО РАН принимали участие в экспедиционных работах на о. Матуа (Центральные Курильские острова), которые проводились в рамках реализации грантового проекта Русского географического общества (РГО) «Комплексные вулканологические и геоэкологические исследования на о. Матуа (Средние Курильские острова): сильные эксплозивные извержения вулкана Пик Сарычева в верхнем плейстоцене – голоцене и оценка их воздействия на окружающую среду» (<https://www.rgo.ru/ru/granty/grantovyy-konkurs-2017>)

[5]. В состав экспедиционного отряда от ИМГиГ ДВО РАН вошли 6 человек. Доставка в район проведения исследований осуществлялась на большом десантном корабле «Адмирал Невельской» Тихоокеанского флота (ТОФ) в рамках совместной экспедиции Министерства обороны Российской Федерации, РГО и ТОФ. Основными задачами экспедиции 2017 г. являлись геолого-вулканологическое картирование островов Матуа и Топорковый, палеовулканологические исследования, включающие комплекс тефрохронологических и геохимических работ, направленных на реконструкцию эруптивной деятельности вулкана Пик Сарычева за последние тысячелетия, и оценка вулканической опасности [17]. Отметим, что параллельно на острове проводили работу еще два полевых отряда: Сахалинского областного краеведческого музея (Южно-Сахалинск) и Географического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (Москва).

В 2017–2019 гг. А.В. Рыбин занялся активным изучением катастрофических эксплозивных извержений о. Итуруп. Совместно с коллегами из ИГМ СО РАН им. В.С. Соболева (г. Новосибирск) изучены кальдерные извержения вулканов Ветрового и Львиная Пасть. В частности, получены первые данные о возрасте, вещественном составе и природе мощных кальдерных извержений. Кроме того, с помощью тефрохронологических исследований и радиоуглеродного датирования изучены голоценовые пеплопады центральной части о. Итуруп [18, 19].

По инициативе А.В. Рыбина по единой методике проведены комплексные исследования и типизация термальных вод и сольфатарных газов Сахалина и Южных Курильских остров. Выделено тринадцать гидрохимических типов термальных вод по кислотности, газовому и химическому составам. Даны рекомендации по использованию различных типов термальных источников для создания систем мониторинга вулканической активности и применению гидротерм в народно-хозяйственных целях. Проведена батиметрическая эхолотная съемка внутрикальдерных озер Курильских островов: Горячего и Кипящего (о. Кунашир),

Бирюзового (о. Симушир), Черного (о. Онекотан). По результатам съемки составлены батиметрические схемы озер, впервые получены трехмерные изображения их подводной части.

Александр Викторович ушел из жизни совсем недавно, оставив нам – его коллегам и ученикам – богатый фактический материал, полученный благодаря его энтузиазму, воле, научной интуиции и организаторским способностям. Материал включает представительные коллекции образцов вулканитов (в том числе лав, пирокластитики, вулканических пеплов), подробные описания опробованных геологических разрезов, точки наблюдения отложений, фотоматериалы и пр., которые при соответствующем подходе позволят продвинуться в изучении вулканизма Курильской островной дуги.



Изучается разрез пирокластических отложений в районе перешейка Ветровой, о. Итуруп, 2018 г.
Фото С.З. Смирнова

Study of the section of pyroclastic deposits in the area of the Vetrovoy Isthmus, Iturup Island, 2018.
Photo by S. Smirnov

Список литературы

1. Левин Б.В., Фитцхью Б., Бурджуа Д., Рыбин А.В., Разжигасева Н.Г., Белоусов А.Б., Василенко Н.Ф., Прытков А.С., Фролов Д.И., Ньюшко Т.И., Харламов А.А., Коротеев И.Г. **2007**. Комплексная экспедиция на Курильские острова в 2006 г. (I этап). *Вестник ДВО РАН*, 1: 144–148. EDN: IMQGON
2. Левин Б.В., Фитцхью Б., Бурджуа Д., Рыбин А.В., Пинегина Т.К., Кайстренко В.М., Сасорова Е.В., Разжигасева Н.Г., Белоусов А.Б., Копанина А.В., Борисов С.А., Носов М.А., Василенко Н.Ф., Фролов Д.И., Ивельская Т.Н., Прытков А.С., Евдокимов Ю.В., Жарков Р.В., Козлов Д.Н., Ганзей К.С., Кравчуновская Е.А., Чибисова М.В., Чирков С.А., Ньюшко Т.И., Харламов А.А., Коротеев И.Г. **2008**. Комплексная экспедиция на Средние Курильские острова в 2007 г. (II этап). *Вестник ДВО РАН*, 3: 111–121. EDN: LACQFP
3. Левин Б.В., Фитцхью Б., Бурджуа Д., Рыбин А.В., Разжигасева Н.Г., Накагава М., Пономарева В.В., Василенко Н.Ф., Фролов Д.И., Прытков А.С., Копанина А.В., Жарков Р.В., Козлов Д.Н., Ганзей К.С., Чибисова М.В., Чирков С.А., Ньюшко Т.И., Гурьянов В.Б., Коротеев И.Г., Дегтерев А.В. **2009**. Комплексная экспедиция на Курильские острова в 2008 г. (III этап). *Вестник ДВО РАН*, 2: 134–142. EDN: LATAGD
4. Рыбин А.В., Богомолов Л.М., Дегтерев А.В., Чибисова М.В., Копанина А.В., Власова И.И., Сабирова Н.Д., Сабиров Р.Н., Осенняя И.Ф., Шестакова О.М., Гурьянов В.Б., Зарочинцев В.С., Коротеев И.Г., Климанцов И.М., Давыдова М.Ю., Чаплыгин И.В., Чаплыгин О.В., Беляев Ю.В., Пасенюк А.А., Орлов Д.С., Королев А.Н., Коровин Г.В., Тарасов А.А., Павлов С.В., Кириллов И.А. **2015**. Международная экспедиция Курилы – 2015. *Вестник ДВО РАН*, 6: 181–192. EDN: VMAZZL
5. Рыбин А.В., Дегтерев А.В., Дудченко И.П., Гурьянов В.Б., Романюк Ф.А., Климанцов И.М. **2017**. Комплексные исследования на острове Матуа в 2017 году. *Геосистемы переходных зон*, 4(1): 21–29. <http://dx.doi.org/10.30730/2541-8912.2017.1.4.021-029>
6. Рыбин А.В., Пискунов Б.Н. **1992**. Плагииграниты и гранодиориты о. Кунашир – эволюция состава или петрохимическая зональность? *Тихоокеанская геология*, 11(2): 31–40.
7. Пискунов Б.Н., Рыбин А.В. **2000**. Петрогеохимические типы гранитоидов Курильской островной дуги. *Доклады РАН*, 371(1): 93–95.
8. Данченко В.Я., Рыбин А.В., Штейнберг Г.С. **1999**. Рениеносная минерализация Курильских островов. *Тихоокеанская геология*, 18(4): 85–98.
9. Чибисова М.В., Дегтерев А.В., Рыбин А.В., Романюк Ф.А. **2023**. Сахалинская группа реагирования на вулканические извержения (SVERT): 20 лет мониторинга вулканической активности на Куриль-

- ских островах. *Геосистемы переходных зон*, 7(4): 448–453. <https://doi.org/10.30730/gtr.2023.7.4.448-453>
10. Fitzhugh B. **2018**. The Kuril Biocomplexity Project: Anatomy of an Interdisciplinary Research Program in the North Pacific. In: S. Silliman (ed.). *Engaging Archaeology: 25 Case Studies in Research Practice*. Hoboken: Wiley, p. 61–69. <https://doi.org/10.1002/9781119240549.ch7>
 11. Левин Б.В., Рыбин А.В., Раззигаева Н.Г., Василенко Н.Ф., Фролов Д.И., Майор А.Ю., Салюк П.А., Жарков Р.В., Прытков А.С., Козлов Д.Н., Чернов А.Г., Чибисова М.В., Гурьянов В.Б., Коротеев И.Г., Дегтерев А.В. **2009**. Комплексная экспедиция «Вулкан Сарычева – 2009» (Курильские острова). *Вестник ДВО РАН*, 6: 98–104. EDN: LACQNR
 12. Раззигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Белянина Н.И., Гребенникова Т.А., Арсланов Х.А., Пшеничникова Н.Ф., Рыбин А.В. **2013**. Роль климатического и вулканогенного факторов в формировании органогенных отложений и развитии ландшафтов о. Симушир (Центральные Курилы) в среднем–позднем голоцене. *Тихоокеанская геология*, 32(3): 55–67. <https://doi.org/10.1134/s1819714013030068>; EDN: QIXIBD
 13. Раззигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Гребенникова Т.А., Мохова Л.М., Копотева Т.А., Рыбин А.В., Харламов А.А. **2009**. Торфяник о. Кетой – опорный разрез среднего–позднего голоцена Центральных Курил. *Тихоокеанская геология*, 28(6): 65–80. <https://doi.org/10.1134/s1819714009060050>; EDN: KKXGMK
 14. Razjigaeva N.G., Ganzey L.A., Grebennikova T.A., Mokhova L.M., Rybin A.V., Nazarova L.B., Arslanov K.A., Maksimov F.E., Petrov A.Yu., Zazovskaya E.P. **2022**. Environmental changes since 14 ka BP in the southernmost Kuril islands (North-Western Pacific) and regional correlation of events. *Journal of Asian Earth Sciences*, 226 (105088). <https://doi.org/10.1016/j.jseae.2022.105088>
 15. Martynov A.Y., Kimura J.I., Martynov Y.A., Rybin A.V. **2009**. Geochemistry of late Cenozoic lavas on Kunashir Island, Kurile Arc. *Island Arc*. USA, Springer Publ. 19 p. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1738.2009.00684.x>
 16. Рыбин А.В., Дегтерев А.В., Кравчуновская Е.А., Чибисова М.В., Нерода А.С., Мелекесцев И.В., Раззигаева Н.Г., Чашин С.А., Чирков С.А., Коротеев И.Г., Арсланов Х.А. **2012**. Слабое фреатическое извержение вулкана Экарма (Курильские о-ва) в июне 2010 г. как возможный предвестник его будущего сильного магматического извержения. *Вулканология и сейсмология*, 5: 13–24. <https://doi.org/10.1134/s0742046312050041>
 17. Мартынов Ю.А., Рыбин А.В., Дегтерев А.В., Остапенко Д.С., Мартынов А.Ю. **2015**. Геохимическая эволюция вулканизма о. Магуа (Центральные Курилы). *Тихоокеанская геология*, 34(1): 13–24. <https://doi.org/10.1134/s1819714015010042>; EDN: TKAQEP
 18. Рыбин А.В., Чибисова М.В., Смирнов С.З., Мартынов Ю.А., Дегтерев А.В. **2018**. Петрохимические особенности вулканических комплексов кальдеры Медвежья (о. Итуруп, Курильские острова). *Геосистемы переходных зон*, 2(4): 377–385. <https://doi.org/10.30730/2541-8912.2018.2.4.377-385>
 19. Смирнов С.З., Соколова Е.Н., Кузьмин Д.В., Тимина Т.Ю., Рыбин А.В., Дегтерев А.В. **2017**. Кислые магмы кальдерных извержений острова Итуруп: первые результаты исследования расплавных включений во вкрапленниках пемз кальдеры Львиная Пасть и перешейка Ветровой. *Тихоокеанская геология*, 36(1): 52–69. <https://doi.org/10.1134/s1819714017010080>; EDN: VMPQWC

References

1. Levin B.W., Fitzhugh B., Bourgeois J., Rybin A.V., Razzhigaeva N.G., Belousov A.B., Vasilenko N.F., Prytkov A.S., Frolov D.I., Nushko T.I., Kharlamov A.A., Koroteev I.G. **2007**. Complex expedition to the Kuril Islands in 2006 (I stage). *Vestnik DVO RAN = Vestnik of the FEB RAS*, 1: 144–148. (In Russ).
2. Levin B.W., Fitzhugh B., Bourgeois J., Rybin A.V., Pinegina T.K., Kaistrenko V.M., Sasorova E.V., Razzhigaeva N.G., Belousov A.B., Kopanina A.V., Borisov S.A., Nosov M.A., Vasilenko N.F., Frolov D.I., Ivelskaya T.N., Prytkov A.S., Evdokimov Yu.V., Zharkov R.V., Kozlov D.N., Ganzey K.S., Kravchunovskaya E.A., Chibisoba M.V., Chirkov S.A., Nushko T.I., Kharlamov A.A., Koroteev I.G. **2008**. The complex expedition to the Central Kuril Islands in 2007 (II stage). *Vestnik DVO RAN = Vestnik of the FEB RAS*, 3: 111–121. (In Russ).
3. Levin B.W., Fitzhugh B., Bourgeois J., Rybin A.V., Razzhigaeva N.G., Nakagawa M., Ponomareva V.V., Vasilenko N.F., Frolov D.I., Prytkov A.S., Kopanina A.V., Zharkov R.V., Kozlov D.N., Ganzey K.S., Chibisoba M.V., Chirkov S.A., Nushko T.I., Gur'yanov V.B., Koroteev I.G., Degterev A.V. **2009**. Complex expedition to the Kuril Islands in 2008 (III stage). *Vestnik DVO RAN = Vestnik of the FEB RAS*, 2: 134–142. (In Russ).
4. Rybin A.V., Bogomolov L.M., Degterev A.V., Chibisova M.V., Kopanina A.V., Vlasova I.I., Sabirova N.D., Sabirov R.N., Osennyaya I.F., Shestakova O.M., Guryanov V.B., Zarochintsev V.S., Koroteev I.G., Klimantsov I.M., Davydova M.Yu., Chaplygin I.V., Chaplygin O.V., Belyaev Yu.V., Pasenyuk A.A., Orlov D.S., Korolev A.N., Korovin G.V., Tarasov A.A., Pavlov S.V., Kirillov I.A. **2015**. International expedition “Kurile Islands 2015”. *Vestnik DVO RAN = Vestnik of the FEB RAS*, 6: 181–192. (In Russ).
5. Rybin A.V., Degterev A.V., Dudchenko I.P., Guryanov V.B., Romanyuk F.A., Klimantsov I.M. **2017**. Comprehensive research on Matua Island in 2017. *Geosistemy perehodnykh zon = Geosystems of Transition Zones*,

- 4(1): 21–29. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.30730/2541-8912.2017.1.4.021-029>
6. Rybin A.V., Piskunov B.N. **1992**. Plagiogranites and granodiorites of the Kunashir Island: composition evolution or petrochemical zonation? *Geology of the Pacific Ocean*, 2: 31–40. (In Russ).
 7. Piskunov B.N., Rybin A.V. **2000**. Petrogeochemical types of granitoid in the Kuril island arc. *Doklady Earth Sciences*, 371: 362–364.
 8. Dantchenko V.Ya., Rybin A.V., Shteinberg G.S. **1999**. Rhenium-bearing mineralization in the Kuril Islands. *Geology of the Pacific Ocean*, 18(4): 85–98. (In Russ).
 9. Chibisova M.V., Degterev A.V., Rybin A.V., Romanyuk F.A. **2023**. Sakhalin Volcanic Eruption Response Team (SVERT): 20 years of monitoring of volcanic activity on the Kuril Islands. *Geosistemy perekhodnykh zon = Geosystems of Transition Zones*, 7(4): 448–453. (In Russ). <https://doi.org/10.30730/gtr.2023.7.4.448-453>
 10. Fitzhugh B. **2018**. The Kuril Biocomplexity Project: Anatomy of an Interdisciplinary Research Program in the North Pacific. In: S. Silliman (ed.). *Engaging Archaeology: 25 Case Studies in Research Practice*. Hoboken: Wiley, p. 61–69. <https://doi.org/10.1002/9781119240549.ch7>
 11. Levin B.W., Rybin A.V., Razzhigaeva N.G., Vasilenko N.F., Frolov D.I., Mayor A.Y., Salyuk P.A., Zharkov R.V., Prytkov A.S., Kozlov D.N., Chernov A.G., Chibisova M.V., Gur'yanov V.B., Koroteev I.G., Degterev A.V. **2009**. Complex expedition “Sarychev volcano-2009” (Kuril Islands). *Vestnik DVO RAN = Vestnik of the FEB RAS*, 6: 98–104. (In Russ).
 12. Razjigaeva N.G., Ganzey L.A., Belyanina N.I., Grebennikova T.A., Arslanov Kh.A., Pshenichnikova N.F., Rybin A.V. **2013**. Role of climatic and volcanogenic factors in the formation of organogenic sediments and the development of landscapes on Simushir Island (Central Kurile Islands) in the middle-late Holocene. *Russian Journal of Pacific Geology*, 7(3): 199–211. <https://doi.org/10.1134/s1819714013030068>
 13. Razzhigaeva N.G., Ganzey L.A., Grebennikova T.A., Mokhova L.M., Kopoteva T.A., Rybin A.V., Kharlamov A.A. **2009**. The peat bog of Ketoi Island: The Middle-Upper Holocene reference section of the Central Kuriles. *Russian Journal of Pacific Geology*, 3(6): 570–584. <https://doi.org/10.1134/s1819714009060050>
 14. Razjigaeva N.G., Ganzey L.A., Grebennikova T.A., Mokhova L.M., Rybin A.V., Nazarova L.B., Arslanov K.A., Maksimov F.E., Petrov A.Yu., Zazovskaya E.P. **2022**. Environmental changes since 14 ka BP in the southernmost Kuril islands (North-Western Pacific) and regional correlation of events. *Journal of Asian Earth Sciences*, 226 (105088). <https://doi.org/10.1016/j.jseae.2022.105088>
 15. Martynov A.Y., Kimura J.I., Martynov Y.A., Rybin A.V. **2009**. Geochemistry of late Cenozoic lavas on Kunashir Island, Kurile Arc. *Island Arc*. USA, Springer Publ. 19 p. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1738.2009.00684.x>
 16. Rybin A.V., Degterev A.V., Kravchunovskaya E.A., Chibisova M.V., Neroda A.S., Melekestsev I.V., Razzhigaeva N.G., Chashchin S.A., Chirkov S.A., Koroteev I.G., Arslanov Kh.A. **2012**. A weak phreatic eruption of June 2010 on Ekarma Volcano, Kuril Islands as a possible precursor of a future large magmatic eruption. *Journal of Volcanology and Seismology*, 6, 290–305. <https://doi.org/10.1134/s0742046312050041>
 17. Martynov Yu.A., Rybin A.V., Degterev A.V., Ostapenko D.S., Martynov A.Yu. **2015**. Geochemical evolution of volcanism of Matua Island in the Central Kurils. *Russian Journal of Pacific Geology*, 9(1): 11–21. <https://doi.org/10.1134/s1819714015010042>
 18. Rybin A.V., Chibisova M.V., Smirnov S.Z., Martynov Y.A., Degterev A.V. **2018**. Petrochemical features of volcanic complexes of Medvezh'ya caldera (Iturup Island, Kuril Islands). *Geosistemy perekhodnykh zon = Geosystems of Transition Zones*, 2(4): 377–385. (In Russ.). <https://doi.org/10.30730/2541-8912.2018.2.4.377-385>
 19. Smirnov S.Z., Sokolova E.N., Kuzmin D.V., Timina T.Y., Rybin A.V., Degterev A.V. **2017**. Felsic magmas of the caldera-forming eruptions on the Iturup Island: the first results of studies of melt inclusions in phenocrysts from pumices of the Lvinaya Past and Vetrovoy Isthmus calderas. *Russian Journal of Pacific Geology*, 11(1): 46–63. (In Russ.). <https://doi.org/10.1134/s1819714017010080>

Артём Владимирович Дегтерев

Марина Владимировна Чибисова

E-mail: d_a88@mail.ru

Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН,

Южно-Сахалинск, Россия

Artem V. Degterev

Marina V. Chibisova

Institute of Marine Geology and Geophysics, FEB RAS,

Yuzhno-Sakhalinsk, Russia