

Хроника важнейших событий региона

60 ЛЕТ ИНСТИТУТУ ВУЛКАНОЛОГИИ И СЕЙСМОЛОГИИ ДВО РАН

60 лет назад, 7 сентября 1962 г., Президиум АН СССР вынес постановление об организации на Камчатке Института вулканологии СО АН СССР на базе Лаборатории вулканологии АН СССР Камчатской комплексной экспедиции Совета по изучению производительных сил АН СССР и Камчатской геолого-геофизической обсерватории СО АН СССР. Директором был назначен известный вулканолог, член-корреспондент АН СССР Борис Иванович Пийп (<http://www.kscnet.ru/ivs/memory/piip/>). Институт вулканологии СО АН СССР был создан для объединения усилий научных учреждений, изучающих вопросы современного вулканизма, сейсмологии и геодинамики зон перехода океан-континент. Основными задачами созданного института являлись комплексное изучение современного активного вулканизма в Курило-Камчатской зоне, процессов молодого вулканизма на территории СССР, вулканизма как индикатора глубинных процессов и определение его роли в формировании земной коры.

В 1966 г. Институт вулканологии возглавил Георгий Степанович Горшков, ставший впоследствии членом-корреспондентом АН СССР (<http://www.kscnet.ru/ivs/memory/gorshkov/>). Он был талантливым ученым, крупным организатором науки и первым среди российских вулканологов стал Президентом Международной ассоциации вулканологии и химии недр Земли (1971–1975 гг.). Предложенные и разработанные Г.С. Горшковым международные программы «Корни вулканов» и «Вулканы мира» своей целеустремленностью и глубиной привлекли внимание самых широких кругов исследователей. 13 марта 1969 г. Указом Президиума Верховного совета СССР № 3686 Институт вулканологии СО АН СССР был награжден Орденом Трудового Красного Знамени «за успехи в области вулканологии и подготовку высококвалифицированных научных кадров».

В 1970 г. Академия наук СССР приняла решение об образовании Дальневосточного научного центра (ДВНЦ) АН СССР, и институт получил новое название — Институт вулканологии ДВНЦ АН СССР.

В январе 1971 г. в должность директора Института вулканологии вступил сейсмолог, член-корреспондент АН СССР, впоследствии академик РАН Сергей Александрович Федотов (<http://www.kscnet.ru/ivs/memory/FedotovSA/>). Новое развитие получили геофизическое, геохимическое и геотермическое направления. Качественно усилилась материально-техническая база.

В 1976 г. было введено в строй специализированное научно-исследовательское судно «Вулканолог» (http://www.kscnet.ru/ivs/grant/grant_04/images/vulkanolog.jpg). Начались исследования подводного вулканизма Мирового океана.

В 1975 г. С.А. Федотов был избран вице-президентом Международной ассоциации вулканологии и химии недр Земли (МАХВНЗ), а в 1979 г. стал ее президентом.

В 1987 г. ДВНЦ АН СССР был преобразован в Дальневосточное отделение (ДВО) АН СССР. В это время из состава Института вулканологии выделилась группа исследователей, на основе которой был создан Институт космофизических исследований и распространения радиоволн ДВО АН СССР (<http://www.ikir.ru/ru>).

В 1991 г. произошло преобразование Академии наук СССР в Российскую академию наук (РАН). Название института вновь изменилось, и он стал называться Институтом вулканологии ДВО РАН.

В это время из него выделились научные подразделения, на базе которых были созданы Научно-исследовательский геотехнологический центр ДВО РАН (<http://www.nigtc.ru>), Институт вулканической геологии и геохимии ДВО РАН (<http://www.kscnet.ru/journal/kraesc/article/viewFile/390/pdf>) и Камчатский филиал Геофизической службы РАН (<https://kam.emsd.ru>).

В 2003 г. на основании Постановления Президиума РАН № 324 произошло объединение Института вулканологии и Института вулканической геологии и геохимии, с образованием Института вулканологии и сейсмологии (ИВиС) ДВО РАН (<http://www.kscnet.ru/ivs/>) (рис. 1). Научный коллектив института возглавил доктор физико-математических наук, а ныне — академик РАН, Евгений Ильич Гордеев.



Рис 1. Институт вулканологии и сейсмологии Дальневосточного отделения Российской академии наук. Фото А.В. Сокоренко.

Fig.1. Institute of Volcanology and Seismology of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences. Photo by A.V. Sokorenko.

С декабря 2018 г. ИВиС ДВО РАН возглавляет избранный коллективом вулканолог, доктор геолого-минералогических наук, ныне — член-корреспондент РАН, Алексей Юрьевич Озеров.

На протяжении многих десятилетий сотрудниками института проводятся фундаментальные и прикладные исследования всех вулканических объектов Курило-Камчатского региона (<http://geoport.kscnet.ru/volcanoes/>), а также в других районах России и мира. Ими изучены сотни извержений, совершены открытия мирового уровня, исследованы неизвестные ранее подводные вулканы (http://www.kscnet.ru/ivs/grant/grant_04/, http://www.kscnet.ru/ivs/grant/grant_05/kurily/). Институт может по праву гордиться замечательными именами выдающихся ученых, работавших в его стенах (<http://www.kscnet.ru/ivs/memoru/>).

Институт достойно подошел к своему 60-летию (<http://www.febas.ru/content/article/81-uncategorised/2022/7286-07-09-2022-uchenyj-sovet-ivis-60.html>), и в настоящее время в нем эффективно работают 16 лабораторий, информационно-вычислительный центр, научная библиотека, отдел международных отношений, а также сеть научных стационаров и полевых баз по всей территории Камчатки.

Коллектив института насчитывает 276 человек (рис. 2), в том числе 103 научных сотрудника. В институте работают академик РАН, член-корреспондент РАН, 11 докторов наук и 42 кандидата наук, которые вносят существенный вклад в развитие наук о Земле (<http://www.kscnet.ru/ivs/public.php>).

Основными направлениями деятельности ИВиС ДВО РАН являются:

- вулканизм и связанные с ним геологические, геофизические, геохимические и геотермальные процессы, механизм вулканической деятельности, вулканогенное рудообразование, геоэкология;

- сейсмичность, тектоника, геодинамика, строение и эволюция зон вулканизма, прогноз землетрясений и извержений вулканов, сейсмическая, вулканическая и цунамиопасность.

Ежегодно сотрудниками ИВиС ДВО РАН публикуются монографии, свыше 200 научных статей и материалов, немалая часть которых — в высокорейтинговых отечественных и международных журналах (<http://repo.kscnet.ru/cgi/search/advanced?divisions=DIVS>).

Институт является соучредителем журнала «Вулканология и сейсмология» (<https://sciencejournals.ru/journal/vulkan/>) и учредителем журнала «Вестник Камчатской региональной ассоциации «Учебно-научный центр». Серия: Науки о Земле» (<http://www.kscnet.ru/journal/kraesc>).

За последние 10 лет сотрудниками ИВиС ДВО РАН изучены около 50 извержений вулканов Камчатки (Шивелуч, Ключевской, Безымянный, Толбачик, Горелый, Мутновский, Камбальный), а также около 20 извержений вулканов Курильских островов (Алаид, Эбеко, Чикурачки, Чиринкотан, Райкоке, Пик Сарычева, Сноу).

Проводится активный видео-, визуальный и спутниковый мониторинг вулканов Курило-Камчатского региона. На основе данных о распространении пепловых выбросов извержений вулканов Камчатки и Северных Курил непрерывно обеспечивается безопасность авиаперелетов по российским и международным авиалиниям (<http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/>).

На основе исследований базовых составляющих базальтового-андезитобазальтового вулканизма — динамики извержений, эволюции магматических расплавов, периодичностей в динамике эруптивного процесса, физических процессов подъема магматического расплава и механизмов разных типов извержений, — создана динамическая модель извержений Ключевского вулкана.

Представлены эруптивные этапы эволюции вулкана Безымянный за период с 1956 г., после катастрофического извержения, и до настоящего времени. Выделены основные характеристики перехода вулкана Безымянный от куполообразующих извержений к стратовулканическому типу активности, а также установлены морфологические особенности каждого этапа с точными количественными оценками.

Осуществлены идентификация и реконструкция крупнейших эксплозивных извержений в пределах Курило-Камчатского вулканического пояса. Восстановлена история эруптивной деятельности активных вулканов Камчатки, определены типы и параметры их крупнейших извержений, воздействие этих извержений на природную среду, составлены карты вулканической опасности, дана подробная характеристика изверженных пород.

В результате анализа пеплов крупнейших эксплозивных извержений Камчатки за последние 15–20 млн лет создана уникальная общедоступная база данных TephraKam (<https://doi.org/10.5194/essd-12-469-2020>) по составам вулканических стекол тефры и игнимбринов Камчатки.

По результатам наблюдений сети сейсмических станций получены данные о системе магматического питания Ключевской группы вулканов.

Проводятся шикоромасштабные исследования петрологических процессов формирования магм и магматических серий как на активных вулканах (Трещинное Толбачинское извержение 2012–2013 гг.), так и в районах древнего вулканизма (Срединный хребет Камчатки).



Рис. 2. Сотрудники Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН и члены бюро Президиума ДВО РАН на крыльце института 1.09.2022 г.
Фото И.Е. Большакова.

Fig. 2. Team of the Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS and members of the FEB RAS Presidium at the institute porch. Photo by I.E. Bolshakov.

Продолжается развитие метода долгосрочного сейсмического прогноза С.А. Федотова, созданного более полувека назад для прогноза сильнейших ($M \geq 7.7$) землетрясений Курило-Камчатского региона, а также прилегающего района — Северо-Восточной Японии. Проводится научное сопровождение работ по сейсмоусилению зданий и сейсмобезопасности Курило-Камчатского региона. На основании долгосрочного сейсмического прогноза, данного академиком РАН С.А. Федотовым, было издано распоряжение Правительства РФ о повышении сейсмостойкости зданий и других мерах по подготовке к сильным землетрясениям и ликвидации их последствий. Общий объем финансирования сейсмоукрепления и сейсмостойкого строительства на Камчатке за период 2009–2018 гг. составил 10–12 млрд рублей.

Создана непрерывно функционирующая сеть комплексных скважинных измерений на Петропавловск-Камчатском геодинамическом полигоне, которая является информационной основой действующей системы средне- и краткосрочного (вероятностного) прогноза сильных камчатских землетрясений. Разработаны два новых метода мониторинга изменений напряженно-деформированного состояния геосреды и прогноза сильных камчатских землетрясений, базирующихся на данных скважинных геоакустических измерений и электромагнитных измерений с подземными электрическими антеннами. На основе этих методов был успешно предсказан ряд сильных камчатских землетрясений, в том числе Жупановское землетрясение 30 января 2016 г. ($M_w=7.2$, $R_e=104$ км).

Проводятся исследования отложений цунами и косейсмических деформаций побережий с целью долгосрочного прогноза землетрясений и цунами вдоль Курило-Камчатской зоны субдукции, а также для оценок цунамиопасности. Для побережий Восточной Камчатки и Северных Курильских островов реконструированы параметры палеоцунами, происходивших за последние 2000–6000 лет. Впервые выявлены и изучены отложения 33 цунами на побережье Авачинского залива, произошедших на протяжении последних 4200 лет, 5 из которых относятся к историческим событиям (1737, 1792, 1841, 1923 и 1952 гг.). Каталог исторических цунами для побережья Авачинского залива расширен более чем в 10 раз. Впервые в России разработана уникальная методика выявления вертикальных косейсмических деформаций, связанных с сильными субдукционными землетрясениями, по геологическим следам на аккумулятивных побережьях. Данные исследования направлены на обоснование оценок предельно возможных магнитуд землетрясений редкой повторяе-

мости в разных сегментах зоны субдукции, что важно как для долгосрочного прогноза, так и при строительстве особо ответственных объектов на территории Дальнего Востока (например, АЭС).

Проводятся работы по выявлению связей новейших и активных структур Курило-Камчатской дуги со структурами ее ближайшего окружения в переходной зоне континент-океан. Впервые определена средняя (за средне-позднечетвертичное время) скорость направленного в сторону океана растяжения Центральной Камчатки. Впервые на Камчатке определен возраст и повторяемость подвижек по активным разломам в вулканическом поясе.

Исследована эволюция современных гидротермальных систем Камчатки и их геологоструктурные позиции, сделана прогнозная оценка геотермальных ресурсов Курило-Камчатского региона получены данные о геохимии и формировании состава флюидной фазы в вулканическом и гидротермальном процессах. Созданы численные термодинамические модели геотермальных месторождений. Проводятся работы по обеспечению устойчивой эксплуатации геотермальных месторождений и разработка новых технологий извлечения геотермальной энергии.

Впервые оценен совокупный гидротермальный расход магматических летучих наиболее продуктивными гидротермальными системами Курильских островов.

В сотрудничестве с учеными из других институтов и университетов России впервые описаны и уточнены кристаллические структуры целого ряда минералов: ивсит, беломаринаит, озероваит, новограбленовит, наталиямаликит, светланаит и другие.

Впервые в мире установлена алмазоносность продуктов эксплозивных извержений вулканов. На Камчатке открыт новый генетический тип вулканогенного алмазообразования (толбачинский), связанный с эксплозивным вулканизмом.

Институт проводит значительный объем исследований в рамках грантов и научных проектов. Российским научным фондом поддержано 12 проектов, руководителями которых являются сотрудники ИВиС ДВО РАН. Ежегодно проводились работы по 15–20 грантам Российского фонда фундаментальных исследований. Исследовательские проекты поддерживались грантами Комплексной программы фундаментальных научных исследований ДВО РАН «Дальний Восток» и грантами Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых.

Сотрудники ИВиС ДВО РАН ведут активную преподавательскую деятельность, разви-

вают международные научные связи, проводят совместные экспедиции (<http://www.kscnet.ru/ivs/expeditions/>), участвуют в российских и международных программах и грантах.

Институт организует конференции, совещания, полевые вулканологические школы, где молодые специалисты, аспиранты и студенты могут обмениваться опытом, получать новые знания, знакомиться с уникальными природными объектами, приоткрывать тайны глубинных процессов нашей планеты и, конечно, увлекаться самой романтической, интересной, высокодинамичной и прекрасной профессией — профессией вулканолога!

Торжественное заседание, посвященное 60-летию Института вулканологии и сейсмо-

логии ДВО РАН прошло в г. Петропавловск-Камчатский в конференц-зале Института 1–2 сентября 2022 г.

К юбилею ИВиС ДВО РАН также были приурочены выездное заседание бюро Президиума Дальневосточного отделения Российской академии наук (<http://www.febras.ru/content/article/81-uncategorised/2022/7283-06-09-2022-byuro-prezidiuma-dvo-ran-na-kamchatke.html>) и XII международная школа по наукам о Земле им. профессора Л.Л. Перчука (<https://www.earthscience2022.com/>).

*А.Ю. Озеров, член-корреспондент РАН,
директор ИВиС ДВО РАН*