

В. И. ВЛОДАВЕЦ, Г. С. ГОРШКОВ,
С. И. НАБОКО, Б. И. ПИИП

РАЗВИТИЕ ВУЛКАНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СССР

Вулканология в нашей стране начала развиваться в советский период, особенно после создания в 1935 г. по инициативе академика Ф. Ю. Левинсон-Лессинга Камчатской вулканологической станции Академии наук СССР, которой ныне присвоено его имя. С организацией академиком А. Н. Заварицким Лаборатории вулканологии АН СССР (1945 г.) вулканологические исследования получили дальнейшее развитие.

Вулканология является единственной ветвью геологической науки, имеющей дело с современными эндогенными процессами большого масштаба. Однако «классическая» вулканология занималась преимущественно качественным описанием внешних проявлений извержений. Только в последние годы начало развиваться новое направление — количественное изучение явлений извержений и исследование более глубоких частей вулканических аппаратов методами геофизики, а также выявление связей внешних вулканических явлений с процессами на больших глубинах. Это направление получило название «вулканофизика».

Родина вулканофизики — Япония, там это направление и получило наибольшее развитие, особенно в связи с важной практической задачей — прогнозом места, времени и силы вулканических извержений. Недавно заново была переоборудована Гавайская вулканологическая обсерватория (США), ставшая важным центром количественного геофизического и геохимического изучения процессов вулканизма. Интенсивно внедряются методы вулканофизики в последнее время и у нас — на Камчатской вулканологической станции и в Камчатской геолого-геофизической обсерватории.

Фактически в настоящее время вулканология переживает свое второе рождение, и старое название ее имеет совершенно новый смысл. По-видимому, еще не все геологи осознали это, и часто до сих пор бытует представление о вулканологии как о простом описании эффектных извержений.

И у нас и за рубежом начинают появляться работы о доминирующей роли процессов вулканизма в формировании земной коры, гидросферы и атмосферы. Все большее признание получает тезис о том, что вулканизм непосредственно связан с большими глубинами — с верхней мантией Земли — и что вулканы являются, по образному выражению Г. Макдональда, тем единственным «окном», через которое можно заглянуть в недоступные нам глубины. Совсем недавно было обнаружено, что петрохимические особенности лав отображают глубинные процессы и могут рассматриваться как индикатор состава верхней мантии.

Таким образом, современная вулканология включается в изучение

самых основных процессов геологии и должна в ближайшее время занять одно из важнейших мест в ряду наук о Земле.

Решение правительства о переводе Лаборатории вулканологии в Сибирское отделение с местонахождением ее в Петропавловске-на-Камчатке — в области активного вулканизма — знаменует новый период дальнейшего развития вулканологических исследований в СССР.

Президиум Сибирского отделения АН СССР принял постановление о создании на базе Камчатской геолого-геофизической обсерватории и Лаборатории вулканологии в Петропавловске-на-Камчатке Института вулканологии имени Александра Николаевича Заварицкого, одного из основоположников советской вулканологии.

Институт вулканологии создается для обеспечения развития исследований в этой области. Его работа будет способствовать завоеванию советской вулканологией ведущего места в мировой науке в соответствии с задачами, поставленными новой Программой КПСС.

Основной задачей Института является всестороннее изучение современного активного вулканизма, который на территории СССР сосредоточен в Курило-Камчатской зоне. Это и определяет локализацию Института в Петропавловске-на-Камчатке, поблизости от самых крупных действующих вулканов материка Азии. Однако Институт будет возглавлять все работы по вулканологии, проводящиеся на территории СССР, и с этой целью должен включить в свою программу изучение процессов недавнего (четвертичного) вулканизма в других областях страны. По мере возможности он также примет участие в изучении процессов вулканизма на территории зарубежных стран.

На Камчатке и Курильских островах сосредоточено 67 действующих вулканов и более 200 потухших. Изученность их еще далеко недостаточная. Результаты первого этапа исследований опубликованы в «Каталоге действующих вулканов СССР». Эта работа в виде двух книг (Камчатка и Курильские острова) вышла также за границей на английском языке.

Некоторым вулканам посвящены отдельные монографии. Изучены извержения различных типов и выявлен характер эффузивных извержений базальтовых вулканов, формирование эндогенных куполов и сопровождающих их раскаленных лавин андезитовых вулканов. Внесено новое в классификацию взрывных типов извержений и в оценку геологических результатов крупных современных извержений. Показана роль дифференциации магмы в каналах вулканов от базальтовой до дацитовой и риолитовой.

Институт вулканологии значительно расширит исследования активного вулканизма, причем главное внимание уделит вулканофизическим методам.

Начатые работы по количественному изучению явлений вулканизма уже принесли существенные результаты. Наибольшее развитие получил сейсмический метод. В результате его применения выяснены некоторые особенности сейсмических проявлений, которые могут быть использованы для прогноза силы, места и времени прорыва побочных кратеров на вулканах. На примере извержения вулкана Безымянного показана принципиальная возможность прогноза извержений для «уснувших» вулканов (т. е. наиболее катастрофических извержений) и возможность предугадывать ход уже начавшегося извержения, а также последующие вспышки активности. Дана количественная оценка силы извержения.

Количественное изучение явлений вулканизма будет вестись еще активнее с применением всех методов геофизики не только во время извержений, но и в период покоя.

Особое внимание будет обращено на выявление связей поверхностных и глубинных процессов вулканизма, в частности вулканология должна ответить на вопросы о размещении и форме магматических очагов, о связи явлений вулканизма с физическим режимом земной коры и верхней мантии. Вулканология вместе с геологическим, геохимическим и петрографическим изучением различного рода гипабиссальных интрузивных тел, широко распространенных в областях современного активного вулканизма, поможет выяснить причины образования магмы и магматических очагов, закономерности их размещения в пространстве и пути их эволюции, а также связь вулканизма и плутонизма.

Важное значение имеют и «классические» задачи описательной вулканологии: механизм и типы вулканических извержений, закономерности их проявления во времени, состав твердых, жидких и газообразных продуктов извержений, механизм и закономерности распространения этих продуктов в пространстве. Особое внимание должно быть обращено на продукты вулканических извержений, которые являются минеральным сырьем (строительные туфы, перлиты, пемзы, кислотоупорное сырье), на выяснение закономерностей их образования и распространения, а также на поисковые признаки для их обнаружения.

Изучая продукты вулканических извержений, институт проведет исследования физико-химии природных силикатных расплавов, каковыми являются лавы различного состава. В этих исследованиях большую роль сыграют экспериментальные работы.

Чтобы ответить на вопрос, каковы же причины возникновения и закономерности локализации вулканически активных зон земной коры, институт геофизическими методами изучит особенности строения таких зон и геологическими методами — особенности их развития.

Особая задача института — выяснить специфику подводного вулканизма и подводной фумарольной деятельности, при которых значительная часть выделяющихся газов и летучих соединений не достигает атмосферы и растворяется в морской воде, изменяя ее состав и, по-видимому, существенно влияя на процессы осадочного породообразования. В районах подводных извержений предстоит изучать морскую воду и морские осадки на разном расстоянии от центров извержения и через разное время после его активной фазы, особенности структуры и химического состава лав, изливающихся в подводных условиях (для решения проблемы спилитов и ряда других петрологических проблем).

Одной из важных практических задач института является разработка методов прогноза вулканических извержений, картирования вулканически опасных зон и защиты от вулканических извержений.

Для изучения подводного вулканизма институт должен иметь специальное судно.

Проводимые Лабораторией вулканологии в последние годы работы показали перспективность исследований поствулканических процессов, представляющих собой, по существу, послемагматические процессы, развивающиеся в приповерхностных условиях глубинности.

Благодаря проведению буровых работ в областях активного вулканизма получена возможность для изучения геохимических и термодинамических показателей гидротермального метаморфизма пород и минералообразования на глубине, что имеет большое значение для понимания характера послемагматических процессов.

Дальнейшее исследование поствулканических процессов будет направлено на выяснение роли вулканизма в выносе из глубин Земли воды и летучих газообразных соединений, поможет провести количественный подсчет этого выноса для вулканов различных типов и для разных ста-

дий их деятельности, изучить формы выноса различных элементов, природные динамические системы пара и высокотемпературных вод, пути формирования и эволюции химического состава гидротерм и гидротермального минералообразования в различных условиях глубинности и влияние гидротерм на миграцию элементов. Здесь очень важно обратить внимание на продукты фумарольной и гидротермальной деятельности, являющиеся полезными ископаемыми (сера, бурые и красные железняки, квасцы и т. д.), выяснить закономерности их образования и распространения.

Работы по исследованию режима подземных вод в зоне современного вулканизма, выяснению условий образования в вулканических областях тепловых аномалий и связанных с ними месторождений горячей воды и пара, а также по использованию вулканического тепла в народном хозяйстве страны (для получения электроэнергии, теплофикации и тепличного земледелия, а также получения некоторых продуктов для химической промышленности) были начаты в 1954 г., но особенно интенсивно развернулись в 1957—1961 гг. на базе специально созданной Паужетской геотермической станции. К настоящему времени выяснены геологические условия формирования и разгрузки высокотемпературных гидротерм в вулканических областях. Получены новые данные о характере движения высоко-температурных гидротерм и о путях их химической дифференциации, связанной с особенностями движения. Определены возможности строительства на базе Паужетских источников опытно-промышленной геотермической электростанции мощностью не менее 5 тыс. квт. Разработаны основы динамики пароводяных скважин и системы их опробования.

Советская вулканология уже завоевала большое признание в развитии науки о Земле. На состоявшемся в 1959 г. в Ереване Всесоюзном вулканологическом совещании были подведены первые итоги исследований вулканизма на территории СССР. Симпозиумы по темам: «Гидротермальные процессы и минералообразование в областях активного вулканизма» (1960), «Игнимбриты и туфолавы и условия их образования» (1961) и «Петрохимия молодых вулканических пород» (1962) — вызвали большой интерес у геологической общественности.

В трудах Лаборатории вулканологии (вып. 1—21) и бюллетенях вулканологической станции (№ 1—32) сосредоточены основные работы по вулканизму СССР.

Создаваемый Институт вулканологии будет центром, координирующим работы по вулканизму на территории СССР. Он также примет активное участие в международной работе вулканологов и обобщении мирового опыта научной работы в области вулканологии, в частности по вопросу о типах вулканизма, свойственных разным структурным зонам земной коры, и по вопросу существования крупных провинций, указывающих на неоднородность состава глубинных зон земной коры и верхней мантии.

Можно надеяться, что Институт вулканологии СО АН СССР в ближайшие же годы займет ведущее место в мировой вулканологии.

*Лаборатория вулканологии
Москва*

*Статья поступила в Редакцию
10 мая 1962 г.*