

## **К 75-ЛЕТИЮ КАМЧАТСКОЙ ВУЛКАНОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ ИМ. Ф.Ю. ЛЕВИНСОНА-ЛЕССИНГА (заметки участника событий)**

Г.Е. Богоявленская

Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский, avk2@kscnet.ru

55 лет тому назад я, аспирантка Лаборатории вулканологии АН СССР, приехала в п. Ключи на Вулканологическую станцию, чтобы работать по теме «Вулкан Безымянный и его экструзивные образования».

Вулкан Безымянный был самым небольшим незаметным потухшим вулканом среди гигантов Ключевской группы. В основном по этой причине мой руководитель директор Лаборатории Вулканологии В.И. Влодавец выбрал для молодой неопытной девушки этот объект исследований. Я приехала вместе с большим коллективом научных сотрудников Лаборатории Вулканологии. К этому времени Камчатская вулканологическая станция существовала уже 20 лет.

11 января 1934 г. состоялось заседание Президиума АН СССР, на котором по предложению Ф.Ю. Левинсон-Лессинга было принято постановление об организации вулканологической станции на Камчатке [Влодавец, 1974 ], [Влодавец и др., 1985].

В августе 1935 г. в пос. Ключи прибыл вулканологический отряд во главе с В.И. Влодавцем. Отряду было поручено строительство Камчатской вулканологической станции. Директором станции был назначен Ф.Ю. Левинсон-Лессинг, начальником - В.И. Влодавец (рис 1). С сентября 1935 г. Камчатская вулканологическая станция АН СССР начала наблюдения на Камчатских вулканах. Эти исследования продолжаются до настоящего времени. Первые 10 лет (до 1945 г.) станция была единственным вулканологическим учреждением в СССР.

В 1938 г. Вулканологическая станция была утверждена Президиумом АН СССР в качестве самостоятельного учреждения. В организационном и научном отношении Камчатская станция в те далекие времена была форпостом советской вулканологии.

С 1937 г. начал выходить Бюллетень Камчатской вулканологической станции на русском и английском языках под редакцией Ф.Ю. Левинсон-Лессинга. С 1940 по 1967 гг. публиковались Труды Камчатской вулканологической станции.

Работы на станции проходили сменами. В 1935-1936 гг. работала смена под началом В.И. Влодавца, в 1936-1938 гг. - смена А.А. Меняйлова, в 1938-1940 гг. - В.Ф. Попкова.

Во время работы группы Меняйлова началось интересное побочное извержение «Билукай» на восточном склоне Ключевского вулкана. Извержение происходило зимой и к новому кратеру С. И. Набоко и А.А. Меняйлов на собаках добирались 10 дней, и к этому времени новый лавовый поток уже имел длину в 6 км, а шлаковый конус достиг высоты 100 метров.

Извержение Ключевского вулкана, начавшееся в апреле 1937 и продолжавшееся до весны 1938г., позволило исследователям собрать большой интересный материал, который лёг в основу первого в отечественной литературе детального исследования полного цикла вулканической активности. Были сделаны важные выводы о дифференциации магмы в подводящем канале, характере минеральной нагрузки в газообразных продуктах, изучение которых привело к пониманию процесса образования новых минералов и в конечном итоге завершилось публикацией работ по рудной минерализации в областях активного вулканизма. Эти важные и качественные материалы легли в основу кандидатской диссертации, которую успешно защитила С.И. Набоко в тяжелом военном 1942 году.

В первые десятилетия основные работы были сосредоточены на изучении Ключевской группы вулканов. Но уже в 1939-40 годах основателем станции Ф.Ю. Левинсон-Лессингом и В.И. Влодавцем была составлена Записка к плану работ Камчатской вулканологической станции, которая существенно расширяла круг исследований: «Камчатская вулканологическая станция

Академии Наук занята изучением вулканизма в СССР. На территории нашей страны действующие вулканы находятся только на Камчатке и Курильских островах. Среди них такие как Ключевской вулкан, принадлежат к числу величайших вулканов мира. Камчатские вулканы разнообразны как по типу деятельности, так и по составу.

Несмотря на громадное число работ по вулканизму и существованию нескольких гипотез, проблема вулканизма остается до сих пор нерешенной. Источник тепла, необходимого для вулканических процессов, причинная связь вулканизма с дислокационными движениями, смена различных фаз вулканической активности в одном и том же или в смежных вулканических очагах, наконец, возможность предвидения приближающихся вулканических пароксизмов, - все это вопросы, к разрешению которых можно подойти только путем длительных систематических наблюдений. Эти наблюдения являются основной задачей станции. Второй ее задачей является систематическое изучение отдельных вулканов, вулканических групп и продуктов их деятельности путем экспедиционных и камеральных работ.

Одной из важных сторон проблемы современного вулканизма следует считать изучение газообразных продуктов вулканической деятельности, как с точки зрения состава фумарольных газов и возгонов, так и решения вопроса о первичном или вторичном характере водяных паров в магме.

Для выяснения деятельности Камчатских вулканов в историческом разрезе необходимо геолого-петрографическое изучение лав и пирокластических пород, слагающих вулканы.

Большую роль в деле изучения механизма извержений, определения глубины очага извержений должны сыграть сейсмические исследования. Последние могут иметь большое значение не только для решения вулканологических вопросов, но и для выяснения тектоники Камчатки. Они также будут полезны для ряда практических задач при разворачивании строительства на Камчатке.

Огромное количество энергии, выделяемое вулканом, фумаролами и термальными источниками, должно быть использовано. Необходимо направить мысль на отыскание путей использования этого тепла». (Директор Вулканостанции на Камчатке акад. Ф. Левинсон-Лессинг, заместитель директора В.И. Влодавец).

Время подтвердило правоту основателей советской вулканологии. В каждой из намеченных проблем отечественная вулканология продвинулась далеко вперед. Можно указать десятки книг, вышедших по каждой из этих задач. Сейчас, 75 лет спустя, очевидно, что давние замыслы не только осуществились, но и получено еще много других важных результатов.

В трудных условиях военного времени на вулканостанции продолжалась научная работа, которую успешно проводил единственный сотрудник - Б.И. Пийп. В 1944 – 45 гг. им изучено извержение Ключевского вулкана. Материалы этого исследования и детальные работы по анализу строения вулкана позволили Б.И. Пийпу блестяще защитить докторскую диссертацию и выпустить монографию «Ключевская сопка и ее извержения в 1944-45 гг. и в прошлом»

В эти же годы, кроме изучения вулканов Ключевской группы, Б.И. Пийп проводил исследования на вулканах Авачинский, Ксудач, Кизимен и обследовал 18 групп горячих источников.

В 1943 г. в Москве была создана Лаборатория вулканологии АН СССР с вулканологической станцией на Камчатке. Создателем Лаборатории был академик А.Н. Заварицкий.

В 1946 г. на Камчатской вулканологической станции начались сейсмологические наблюдения. В пос. Ключи была открыта первая сейсмостанция. Первая сейсмограмма была получена 29 XII.1946 г., а первое землетрясение было зарегистрировано 1.I.1947 г.

В дальнейшем сейсмические наблюдения на вулканостанции ряд лет с успехом проводил Г.С. Горшков. Он был молодым геологом, закончившим в 1943 г. геолого-почвенный факультет МГУ. В 1946 г. ему удалось принять участие в первой гидрографической экспедиции по изучению вулканов Курильских островов, которые стали открытием для нашей науки и страны. С этого времени имя Г.С. Горшкова, одного из самых талантливых вулканологов, неразрывно связано с развитием и прогрессом вулканологии. Первым большим его достижением явилось обнаружение

явления экранирования объемных сейсмических поперечных волн магматическим очагом Ключевского вулкана. До этого времени не было ни одной серьезной попытки определить глубину магматических очагов вулканов исходя из достоверных геофизических наблюдений. Господствовало представление о коровом питании вулканов. Впервые в мировой практике была определена глубина магматического очага в 50-60 км, то есть на границе земной коры и мантии. Предполагаемая форма магматического очага – плоская линза, мощностью не менее 10-12 км и диаметром порядка 30 км. Объем очага грубо оценен в 3-5 км<sup>3</sup>. Тезис о мантийном источнике вулканизма Горшков долгое время отстаивал в одиночку; только через несколько лет этот неожиданный результат был подтвержден по теневой зоне близких землетрясений для Ключевской и Авачинской групп на Камчатке и при проведении комплексных геофизических работ на Гавайских островах. В дальнейшем идея мантийного питания вулканов была развита Г.С. Горшковым путем сопоставления геофизических, петрохимических и геохимических данных. Исследования Г.С. Горшкова в области петрохимии привели автора к глубокому убеждению о «сквозькоровом» характере вулканизма, о том, что «вулканизм можно считать индикатором состава и состояния верхних частей мантии» и о том, что «изучение вулканизма может послужить одним из самых мощных средств познания глубин нашей планеты».

Еще в 1946 г. для изучения морфологии вулканов впервые были использованы методы аэрофотосъемки. Результатом этих работ явилось издание Атласа вулканов СССР. В подготовке «Атласа» активное участие принимали А.Е. Святловский и Ю.С. Доброхотов. Материалы исследований были обобщены В.И. Влодавцем, Г.С. Горшковым, Б.И. Пийпом и завершились изданием Каталога вулканов СССР.

После окончания Отечественной войны на станции постепенно увеличивалось количество сотрудников. В эти годы начальниками станции были А.А. Меняйлов (1948-1950 гг.), Б.И. Пийп (1950-1954 гг.), Г.С. Горшков (1954-1957 гг.), Е.К. Мархинин (1958-1961 гг.). В 1961-1965 гг. к моменту образования Института вулканологии (1962 г.) начальником станции был А.Е. Святловский. В 1965 г. его сменил И.Т. Кирсанов, который проводил изучение побочного извержения Ключевского вулкана 1966 г. совместно с сотрудниками различных лабораторий Института вулканологии.

Как было упомянуто выше, вплоть до образования в 1962 г. Института вулканологии, работа на станции велась сменами. Наша смена оказалась наиболее представительной за все время существования станции. Начальником станции, сменившим Б.И. Пийпа на этом посту, был Г.С. Горшков. Он возглавил коллектив из 30 сотрудников. Среди них была группа геологов - И.И. Гущенко, Г.Е. Богоявленская, В.Н. Борисова (несколько позже к нам присоединились А.Н. Сирин, К.М. Тимербаева), геохимик О.Н. Борисов, геофизики П.И. Токарев, О.М. Альпова и лаборанты сейсмостанции И.Я. Свистунов и С.В. Попов. В химической лаборатории работали три научных сотрудника - И.И. Товарова, Л.А. Башарина, Н.Н. Классова (делались полные силикатные анализы, анализ вулканических газов, возгонов и др. работы). Функционировала фотолаборатория. На станции была прекрасная библиотека, которая постоянно пополнялась иностранной периодикой. Имелись свои транспортные средства - были вьючные лошади летом и три нарты ездовых собак в качестве зимнего вида транспорта (рис. 2). Станция была своим особым интересным миром, в котором даже молодым сотрудникам было интересно работать и нескучно жить. Большая и хорошо охраняемая территория была зеленым оазисом, островком леса в пос. Ключи. Население пос. Ключи относилось с большим уважением к традициям станции и ее обитателям (рис. 3). Этот коллектив научных сотрудников вместе с его руководителем

Г.С. Горшковым увлеченно работал по различным направлениям вулканологической науки. Г.С. Горшков всегда внимательно следил за новыми исследованиями, энергично внедрял новые методы в вулканологию. Так мантийный характер лав как основного, так и андезитового состава был подтвержден данными изотопных отношений стронция и результатами экспериментальных работ.

Позднее Г.С. Горшков разработал новаторскую теорию вулканизма, согласно которой состав верхних частей мантии под океанами, континентами, островными дугами и океаническими

хребтами различен; эти различия проявляются в существовании 2-х классов пород - континентального и океанического.

Талант истинного ученого часто бывает вознагражден новыми неожиданными событиями, позволяющими в очередной раз проявить выдающиеся способности в их понимании.

В октябре 1955 г., после 1000-летнего периода покоя, ожил вулкан Безымянный. Эруптивный цикл продолжается до настоящего времени. 30 марта 1956 г. на вулкане произошел катастрофический направленный взрыв, уничтоживший вершину вулкана и его восточный склон. Впервые детально изученный нами на вулкане Безымянном, новый тип извержения и особый характер отложений, был выделен Г.С. Горшковым в специальный тип «направленного взрыва, сопровождающегося разрушением постройки вулкана, формированием обломочных лавин, крупных пирокластических потоков, пирокластических волн». Характер этого извержения был удивительным образом подтвержден 24 года спустя при извержении вулкана Сент-Хеленс (США) в мае 1980 г. Кульминационная стадия этих извержений имела одинаковые характеристики и таким образом была подтверждена справедливость выделения нового типа извержений.

По-видимому, это был расцвет научной жизни на Камчатской вулканологической станции. Практически все исследования, которые проводили сотрудники станции, заканчивались серьезными публикациями и защитой кандидатских диссертаций.

Кроме вулканов Ключевской группы и Шивелуча, были детально изучены геологическое строение, петрография и геохимия многих вулканов Камчатки.

Впервые даны количественные оценки геологического и энергетического эффекта крупных извержений и катастрофических взрывов (Г.С. Горшков, Г.Е. Богоявленская). Впервые использованы энергетические характеристики воздушных волн для определения магнитуды извержения, определены закономерности формирования экструзивных куполов, пирокластических потоков, пирокластических волн, обломочных лавин (Г.С. Горшков, Г.Е. Богоявленская), лавовых потоков, шлаковых конусов; получены температуры и данные вязкости базальта (В.И. Влодавец, Б.И. Пийп, С.И. Набоко); изучались процессы формирования пирокластики и перенос металлов пеплами (И.И. Гущенко), закономерности переноса металлов летучими, их концентрация и рассеяние (С.И. Набоко, Л.А. Башарина). Получила развитие теория направленных взрывов (Г.С. Горшков).

С 1954 г. на станции начал работать сейсмолог П.И. Токарев, под руководством которого совершенствовалась аппаратура и открылись две дополнительные сейсмические станции возле Ключевской группы вулканов (ст. Козыревская в 1958 г. и ст. Апахончич в 1960 г.). Работы П.И. Токарева были направлены на разработку методов прогноза вулканических извержений. В 1959, 1960 и 1961 гг. им были предсказаны извержения на растущем куполе Новом вулкана Безымянного. Позднее, в 1964 г., было предсказано катастрофическое извержение вулкана Шивелуч, в 1975 г. - Большое трещинное Толбачинское извержение, а в 1983 г. - побочное извержение Ключевского вулкана, названное «Предсказанным».

В 60-70-е годы после образования Института вулканологии на станции продолжались работы по геофизическому и геохимическому мониторингу действующих вулканов, динамике извержений. В 1965-75 гг. (начальник станции И.Т. Кирсанов, затем - Б.В. Иванов) проводились детальные исследования на побочных извержениях Ключевского вулкана, экструзивном куполе Новый вулкана Безымянный, на активных куполах вулкана Шивелуч.

В 1970-1977 гг. Вулканологическую станцию возглавил Б.В.Иванов. В 1970-1971 гг. впервые в СССР было проведено глубинное сейсмическое зондирование района Ключевской группы вулканов. Работы проводились совместно с лабораториями Сахалинского КНИИ и Института вулканологии. 40-летний юбилей станции в 1975 г. был отмечен выпуском сборника «Глубинное строение, сейсмичность и современная деятельность Ключевской группы вулканов» под редакцией Б.В. Иванова и С.Т. Балесты.

С 1978 по 2004 г. начальником станции был Н.А. Жаринов. Под его руководством были развернуты геодезические исследования. Мировой опыт показал необходимость изучения деформаций земной поверхности на активных вулканах. Многолетние геодезические наблюдения

показали, что максимальные смещения наблюдаются на склонах вулканов, вблизи вновь образованных кратеров и выжимающихся экструзивных куполов. Существенные научные результаты дали постоянные геодезические наблюдения за ростом, изменением объема и других параметров выжимающихся блоков активного купола вулкана Шивелуч.

В последние годы на вулканостанции большое внимание уделяется дистанционным методам контроля состояния вулканов. С этой целью ведется видеосъемка вулканов и информация в цифровом виде передается в Институт вулканологии. Кроме этого, на вулканостанции установлены web-камеры, направленные на вулканы Ключевской и Шивелуч, информация с них в реальном времени передается в Интернет. Эти работы проводит Ю.В. Демянчук - начальник Камчатской вулканостанции с 2004 г.

Но с организацией Института вулканологии в Петропавловске- Камчатском коллектив научных сотрудников на станции постепенно уменьшался, и после выделения в 1994 г. сейсмических станций в Геофизическую Службу РАН круг проблем, решаемых станцией, резко сократился. Она перестала быть форпостом науки на Дальнем востоке. В настоящее время станция практически стала экспедиционной базой для отрядов, выезжающих на полевые работы в эти районы.

### **Список литературы**

**Влодавец В.И.** Начало // Бюлл. вулканол. ст., 1974, № 50, с. 395.

**Влодавец В.И., Набоко С.И., Федотов С.А.** К 50-летию советской вулканологии // Вулканология и сейсмология. 1985. № 4. С. 3-16.

**Атлас вулканов СССР.** М.: Изд-во АН СССР, 1959. 174 с.

**Большое трещинное Толбачинское извержение,** Камчатка, 1975-1976 гг. М.: Наука, 1984, 637 с.

**Горшков Г.С., Богоявленская Г.Е.** Вулкан Безымянный и особенности его последнего извержения 1955-1956 гг. М.: Наука, 1965. 170 с.

**Горшков Г.С., Набоко С.И.** Развитие русской вулканологии // Геология и геофизика, 1967. № 10, с. 100-107

**Памяти Г.С. Горшкова (1921- 1975).** Бюлл. вулканологических станций. 1977. № 53. с. 115-118.