

Н. В. ОГОРОДОВ

## НЕКОТОРЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ ОБ ИЧИНСКОМ ВУЛКАНЕ

Автор настоящей статьи принимал участие в тематических работах Лабораторий Вулканологии АН СССР в 1957—1958 гг. по изучению Ичинского вулкана, расположенного в Срединном хребте Камчатки, на его западном склоне.

Ичинский вулкан (высота 3621 м) является самым крупным вулканическим сооружением Срединного хребта, находится в сольфатарной стадии развития и трудно доступен изучению, так как расположен на значительном расстоянии от населенных пунктов: от Эссо в 70 км и от Мильково в 180 км.

Перед нами стояли задачи исследования петрографического состава вулканических пород, слагающих вершину вулкана, изучение строения вершинной части Ичинского вулкана и выявление современной вулканической деятельности.

Строение вершинной части Ичинского вулкана. Первое восхождение на вершину Ичинского вулкана было совершено в 1956 г., в нем принимал участие геолог Э. Н. Эрлих. По его представлениям вершина Ичинского вулкана состоит из трех отдельных куполов: западного, восточного и южного, соединенных между собой пологими перемычками. Между этими тремя вершинами располагается котловина округлой формы, имеющая в поперечнике 400—500 м. Она заполнена фирном, в направлении ЮЗ 200° имеется прорыв, служащий руслом одному из ледников. Котловина между вершинами является центральным кратером вулкана.

В 1957 г. мы три раза безуспешно пытались подняться на вершину вулкана. В двух случаях пробовали осуществить восхождение с северо-северо-восточного склона, из верховий притока р. Голдовить, протекающей севернее горы Гигилен, в третьем — из верховьев р. Бабав. На северном склоне вулкана при восхождении мною обнаружена новая фумарола, расположенная на высоте 2800 м, которая в 1958 г. была обследована вторично. В результате этих попыток выяснилось, что наиболее трудным путем для подъема к вершине являются северные склоны вулкана. С северной стороны вершина вулкана удалена на значительное расстояние относительно его подножия, что не дает возможности совершить восхождение в один день. Юго-восточные склоны вулкана наиболее благоприятны для подъема на вершину, хотя они немного круче северных.

24 августа 1958 г. Н. В. Огородов и В. И. Белоусов совершили восхождение на вершину Ичинского вулкана с юго-восточной стороны. Восхождение началось в 8 часов утра из лагеря на р. Кетачан, расположенного на границе альпийских лугов и кедрача; вершина была достигнута в 4 часа дня. Маршрут проходил по ущелью р. Кетачан к ее истокам, далее вдоль

каменной гряды, которая поднимается вверх по склону вулкана до высоты 3200 м. Эта каменная гряда является наиболее высоким коренным обнажением лавы на вершине вулкана.

Строение вершинной части Ичинского вулкана не вполне отвечает описанию, которое дал Э. Н. Эрлих (1958), по-видимому, вследствие того, что он осмотрел не всю вершину, а только северную ее часть.

Вершина Ичинского вулкана смещена на юго-восток по отношению к подножью вулкана и поэтому юго-восточные и южные склоны его довольно круты, наклонены под углом  $35^\circ$ . Северные склоны вулкана намного положе. На северо-северо-восточном склоне имеется большой пологий купол, размером  $1 \times 1,5$  км. Он покрыт фирном и является главной областью питания долинных ледников вулкана. Современное оледенение вулкана — типично звездообразное. Вершина покрыта фирном и льдом до высоты 2800 м, а ниже находятся долинные и висячие ледники. Некоторые долинные ледники опускаются до 1700 м и имеют длину до 3 км. Всего насчитывается пять долинных ледников: два — на северных склонах, один — на западном и два — на юго-восточных склонах. Кроме того, мы встретили четыре висячих ледника.

Вершина Ичинского вулкана состоит из двух больших куполов, расположенных в направлении, близком к меридиональному. Южный купол имеет форму правильного конуса, высотой 75—70 м; диаметр его достигает 250 м. Северный купол значительно больше южного и выше на 45—50 м; вершина купола плоская, размером  $500 \times 600$  м. На ней расположены три возвышенности — северная, восточная и южная, имеющие относительную высоту 10—12 м. Между ними лежит пониженный участок, постепенно переходящий в склон вулкана. Вряд ли это кратер Ичинского вулкана, как считает Э. Н. Эрлих (1958). Рельеф ледниковой шапки вулкана характеризуется весьма сглаженными, округленными формами. Вершинный конус Ичинского вулкана представляет собой, по-видимому, многоактное экстррузивное образование, о чем свидетельствуют морфология и состав лавовых потоков, которые слагают конус. Это мощные (до 50 м) короткие потоки, длина их редко достигает 150 м. По внешнему виду лавы, слагающие их, представляют собой породы красноватого, светло-серого, реже темно-серого цвета, с хорошо заметными невооруженным глазом зернами плагиоклаза и цветных минералов. Пирокластический материал в вершинной части вулкана встречается в небольшом объеме; в нижних частях вершинного конуса наблюдается увеличение количества пирокластического материала, особенно в верховьях рек Кетачан, Бабав и др.

Лавовые потоки вершины Ичинского вулкана представлены андезитами, среди которых можно выделить роговообманково-пироксеновые и роговообманковые разновидности. Эти разновидности близки структурно и петрографически и поэтому для них приводятся общие петрографические описания. Различаются они лишь преобладанием того или иного минерала во вкрапленниках, а также структурой основной массы. Под микроскопом роговообманково-пироксеновые и роговообманковые андезиты представляют собой неравномерnozернистые породы, с содержанием вкрапленников до 30—35% в значительно раскристаллизованной основной массе. Вкрапленники представлены плагиоклазом, пироксеном и роговой обманкой. Структура породы порфировая, структура основной массы в роговообманково-пироксеновых андезитах микролитовая, в роговообманковых — гиалопилитовая.

Плагиоклаз является преобладающим минералом вкрапленников, образует полисинтетические двойники; часто встречаются зональные кристаллы с прямой зональностью, в некоторых случаях наблюдается обратная.

зональность. Плагноклаз обычно имеет четкие кристаллографические формы, реже характеризуется округлыми очертаниями, размер зерен достигает 2,5 мм. Наблюдаются двойники по альбитовому закону, иногда по альбит-карлсбадскому. По составу плагноклаз относится к андезину и лабрадору. (Состав плагноклаза определен методом симметричного погасания).

Пироксены представлены гиперстеном и авгитом. Гиперстен наблюдается в виде мелких призм, иногда несколько вытянутых и сплюснутых по [100]. Плеохроизм отчетливый: по  $N_g$  — бесцветный, до слабо-зеленоватого, по  $N_p$  — розоватый. Оптические свойства гиперстена: шл. 277:  $N_g - N_p = 0,013$ ;  $2V = -60^\circ$ ;  $cN_g = 0^\circ$ . Зерна гиперстена трещиноватые. Авгит в распространении уступает гиперстену. Образует короткостолбчатые призматические зерна, размер их колеблется от 0,2—0,3 до 0,6—0,7 мм. Иногда авгит образует двойники. Оптические свойства авгита: шл. 225:  $N_g - N_p = 0,023$ ;  $2V = +60^\circ$ ;  $cN_g = 45^\circ$ .

Базальтическая роговая обманка присутствует в виде крупных зерен размерами до 3,5 мм, окрашена в коричневый цвет. Плеохроизм по  $N_g$  — темно-коричневый, по  $N_p$  — светло-желтый, слегка зеленоватый,  $N_g - N_p = 0,078$ . Погасание косое. Крупные зерна роговой обманки сильно опацизированы, мелкие зерна не изменены.

Основная масса в породе сложена микролитами плагноклаза, пироксена и роговой обманки, погруженными в стекло, в котором в небольшом количестве наблюдаются также мелкие зерна магнетита. Размеры микролитов плагноклаза колеблются от 0,01 до 0,1 мм. Большая часть микролитов плагноклаза не обнаруживает зональности и только редкие микролиты имеют зональное строение.

Химический состав андезита (обр. 228), слагающего вершину Ичинского вулкана, приведен в табл. 1.

Таблица 1  
Химический состав андезита (вершина вулкана)

Окислы	Вес. %	Молекулярные количества
SiO <sub>2</sub>	63,59	1059
TiO <sub>2</sub>	0,70	009
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,61	151
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,14	019
FeO	2,49	035
MnO	0,10	002
MgO	2,30	057
CaO	4,76	0
Na <sub>2</sub> O	3,86	062
K <sub>2</sub> O	2,44	026
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,05	023
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	0,37	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,16	001
S	0,02	0,7
Сумма:	99,59	—

Аналитик В. П. Энман.

Числовые характеристики:  $a = 12,2$ ;  $c = 4,4$ ;  $b = 10,5$ ;  $s = 62,9$ ;  $c' = 13,6$ ;  $m' = 37$ ;  $f' = 49,4$ ;  $n = 34,6$ ;  $t = 0,8$ ;  $\varphi = 25,4$ .

Фигуративная точка на диаграмме средних составов ложится между точками роговообманкового андезита и среднего дацита по Дэли.

В роговообманково-пироксеновых андезитовых лавовых потоках встречаются гомеогенные включения, которые по внешнему виду напоминают очень плотный песчаник. Они равномерно рассеяны в общей массе лавы, имеют округлую форму и характеризуются размерами от 1—2 до 15—20 см. Микроскопическое изучение показало, что включения почти нацело сложены мелкими лейстами плагиоклаза размером до 0,5 мм, которые составляют около 80% всей площади шлифа. Плагиоклаз слабо зонален, образует двойники по альбитовому закону; кристаллы его катаклазированы, местами изогнуты. По составу плагиоклаз относится к лабрадору. Промежутки между зернами плагиоклаза заполнены вулканическим стеклом, кристобалитом, роговой обманкой и пироксеном.

Морфология вершины Ичинского вулкана и его лавовых потоков, отсутствие кратера, приуроченность фумарольной деятельности не к вершине вулкана (см. далее), а к подножию его склона, состав лав, который характеризуется повышенной вязкостью и присутствием очень небольшого количества пирокластического материала позволяют считать вершину Ичинского вулкана экструзивным образованием.

Современная деятельность Ичинского вулкана. Как уже отмечалось ранее, Ичинский вулкан является единственным вулканом Срединного хребта, который в настоящее время проявляет слабую вулканическую деятельность.

До последних лет достоверных данных о вулканической деятельности Ичинского вулкана не было. Некоторые исследователи считали, что Ичинский вулкан «в настоящее время совсем не деятельный вулканический конус» (Дитмар, 1901), другие наблюдали выходы пара и газа (Новограбленов, 1932).

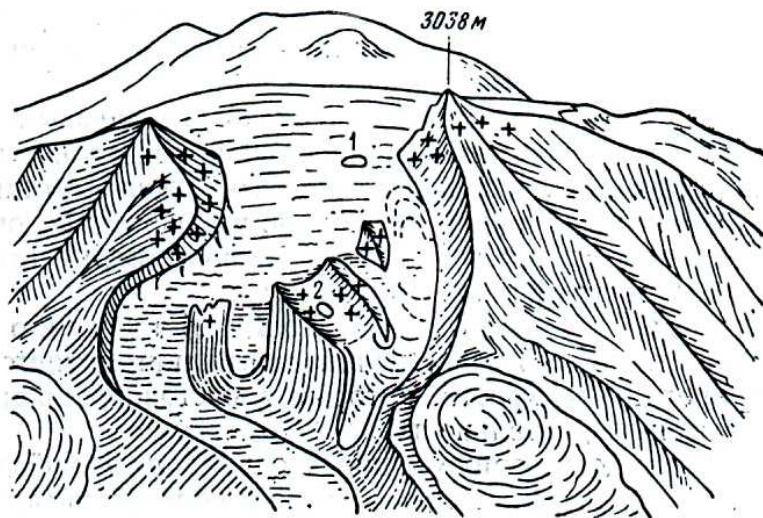
Среди местного населения считалось, что Алней (наиболее распространенное название Ичинского вулкана у местного населения) временно курится на северо-восточном склоне. И только в последние годы, благодаря изучению вулкана, на его склонах были обнаружены две фумаролы.

В 1956 г. при восхождении на вершину Ичинского вулкана группа альпинистов открыла на северо-восточном склоне вулкана первую фумаролу, описание которой сделал геолог Э. Н. Эрлих (1958).

Эта фумарола, названная «Ледовой», расположена на высоте 2950 м, в 200 м к юго-востоку от высоты с абсолютной отметкой 3038 м, представляет собой впадину в толще льда эллипсоидной формы размером 80 × 150 м; в дне впадины врезана воронка с почти отвесными стенками диаметром 25 м, глубиной около 75 м, из которой интенсивно выделяются пар и газ. Стенки воронки внизу выполаживаются и, сужаясь, образуют канал диаметром около 15 м. Устье фумаролы находится глубоко внизу под толщей ледяного панциря.

Высота подъема пара и газа над поверхностью ледяного плато иногда достигает 250 м. Стенки ледяной впадины покрыты серо-желтым налетом возгонов. Выделение пара из ледяной воронки происходит неравномерно, отдельными крупными порциями. Это, по-видимому, связано с обрушением глыб оттаявшего льда в глубь воронки под воздействием тепла, выделяемого фумаролой. Принимая во внимание большой размер ледяной воронки и общее количество выделяемого газа и пара, температуру фумаролы следует считать достаточно высокой, по крайней мере, гораздо выше 100°. Взятие проб газа и замеры температур на этой фумароле не представляются возможными.

В 1957 г. при попытке подняться на вершину вулкана нами была обнаружена вторая fumarола на том же склоне вулкана, намного ниже «Ледовой». В 1958 г. мы снова посетили fumarолу и детально обследовали ее. Fumarола расположена на северо-восточном склоне вулкана на высоте 2800 м на расстоянии 4 км от вершины вулкана по азимуту СВ 25° и на расстоянии 1,8 км от высоты 3038 м по азимуту СВ 80° в правом борту Северного ледника на участке, где долинный ледник образует мощный каскад ледопадов. Fumarола располагается в верхней части обширного распадка с крутыми бортами, имеющими меридиональное направление. От северного



1, 2 - 1      + + 2

Фиг. 1. Вид на северо-северо-восточный склон Ичицского вулкана:

1 — fumarолы; 2 — поля измененных пород

ледника распадок отделен с юга и востока высокими вертикальными стенками (фиг. 1). Fumarольное поле размером 70 × 75 м лежит на 5—6 м выше дна распадка. Выход газа, в основном, приурочен к двум узким участкам, которые располагаются по краям fumarольного поля и вытянуты в меридиональном направлении, параллельно бортам распадка. Эти два участка состоят из нескольких десятков отверстий, из которых с шумом вырываются паровые струи; максимальная температура их равна 90°. Анализ паровых струй показывает, что они на 98% состоят из водяного пара, а остальную часть составляет газовая фаза, содержащая преимущественно атмосферные газы: N<sub>2</sub> — 79,6%; O<sub>2</sub> — 20,35%; CO<sub>2</sub> — 0,05%; H<sub>2</sub>S — 0,005; прочие газы не выявляли (аналитик О. Г. Борисов). Конденсаты определялись только качественно; среда сильно кислая (pH = 4), в большом количестве наблюдается сера всех форм, из полуторных окислов больше всего Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; также определены Ca и Mg; в небольшом количестве P и NH<sub>4</sub>OH (аналитик Е. П. Рябичкина).

У выхода газовых струй наблюдается небольшое количество возгонов главным образом серы. Внутри многих отверстий видно ее разбрызгивание. Небольшие струйки воды, соединяясь, образуют два небольшие ручейка, соответственно двум участкам выделения газа. Источником воды служит, вероятно, с одной стороны пар, конденсирующийся в поверхностных условиях, с другой стороны, тающий снег, лежащий по краям fumarольного поля.

Породы в районе fumarолы под воздействием сернистых газов и растворов превращены в цветные глины. Такие измененные породы наблюдаются на большой площади северо-восточного склона Ичинского вулкана. Они распространены в основном на высоте 2700—3000 м на стыке молодого конуса вулкана и приподнятых блоков фундамента (Святловский) или молодой соммы (Эрлих, 1957). Можно предположить, что зона измененных пород, включающая fumarольное поле, расположена в пределах тектонически ослабленного участка.

Современная вулканическая деятельность Ичинского вулкана проявляется в виде сольфатар, характеризующихся постепенным затуханием.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Дитмар К. Поездки и пребывание в Камчатке 1851—1853 гг., ч. 1. СПб., 1901.  
Новограбленов П. Т. Каталог вулканов Камчатки. Изв. Гос. геогр. об-ва, т. LXIV, вып. 1, 1932.  
Эрлих Э. Н. Восхождение на вулкан Ичинский. Бюлл. Вулк. ст., № 27, 1958.