

А. Е. СВЯТЛОВСКИЙ

**О ВОЗРАСТЕ ВУЛКАНОВ РАЗЛИЧНЫХ ТЕКТОНИЧЕСКИХ ЗОН  
КАМЧАТКИ**

Для Камчатки, как и для других горных областей, характерно ярусное строение рельефа — широкое распространение выровненных поверхностей, расположенных на разных гипсометрических уровнях. Геоморфологическое изучение Камчатки может дать обильный материал для суждений о генезисе многоярусных ландшафтов, количестве нагорных поверхностей и роли тектонических движений в их формировании.

Однако, делая лишь первые шаги в области рассмотрения этих сложных проблем истории формирования рельефа Камчатки, автор хочет пока отметить лишь некоторые факты, изучение которых может способствовать разрешению указанных вопросов.

Речь идет о том, что многие выровненные поверхности Камчатки бронированы лавовыми покровами — продуктами площадных вулканических излияний, а кроме того, на них расположены вулканы центрального типа, деятельность которых носила длительный характер и, местами, продолжается и ныне. Изучение возраста и условий образования лавовых покровов и вулканов центрального типа, расположенных в различных геоморфологических районах, тесно связано с изучением ярусности и возраста рельефа Камчатки.

В данной статье дается представление о замеченной автором зависимости между возрастом некоторых вулканов Камчатки, находящихся в различных тектонических зонах, и временем тектонического поднятия их фундаментов.

Тесная связь вулканической деятельности с тектоническими движениями земной коры ни у кого не вызывает сомнений. Однако большинство геологов связывает вулканы с региональными тектоническими разломами, являющимися по общепринятому представлению путями вулканических извержений. В данной статье намечаются черты зависимости вулканической деятельности от вертикальных движений земной коры, крупные «блоки» которой, ограниченные тектоническими разрывами, составляют поле вулканической деятельности. Таким наиболее древним тектоническим блоком Камчатки является южная часть Срединного хребта, на западном склоне которого расположен Хангар — самый древний из рассматриваемых нами в данной статье вулканов (фиг. 1).

Южная часть Срединного хребта представляет область развития древнейших горных пород Камчатки — кристаллических сланцев, гнейсов и гранитов, образующих сложный горст—антиклиналь, поднятый по тектоническим разрывам над ограничивающими его низменностями. На широте вулкана Хангар восточные склоны Срединного хребта спускаются в Центральную Камчатскую депрессию эродированными тектоническими усту-

пами, сходными с уступами Восточного хребта, ограничивающего Центральную Камчатскую депрессию с востока. Западные склоны Срединного хребта пологими предгорьями спускаются к западной низменности и не сохранили тектонических уступов.

Тектоническое обрамление Центральной Камчатской депрессии произошло значительно позже, чем последние движения по разломам, проходящим вдоль западной границы Срединного хребта.

Это станет понятным, если вспомнить, что Центральная Камчатская депрессия является грабеном, образованным в конце третичного времени, на месте синклинория, ларамийского возраста в то время, когда южная часть Срединного Камчатского хребта была уже островом, омываемым третичным морем. В течение четвертичного времени хребет испытал новое поднятие, о чем говорят лежащие на склонах хребта верхнеэоценовые морские отложения, поднятые над уровнем моря более чем на 500 м, например в устье р. Хейван в бассейне р. Колпаковой. Эвстатические колебания, как не поддающиеся учету при современном уровне знания, мы в данном случае не принимаем во внимание.

На западном склоне хребта в районе впадения р. Хейван в р. Колпакову в морских песчаниках была найдена морская фауна палеоципод плиоценового возраста (Маренина, 1952). В настоящее время Срединный хребет является горной страной с рельефом альпийского типа. Речная система, развитие которой происходило в течение длительного периода континентального режима, имеет консеквентный характер.

Деятельность вулкана Хангар сопровождалась образованием кольцевых разломов фундамента вулкана, сложенного гранито-гнейсовой толщей. Деятельность вулкана охватывает несколько эруптивных периодов, начавшихся в доледниковое время и закончившихся в конце древнего оледенения Камчатки.

Рельеф вулкана сформирован при участии оледенения. Таким образом, начало вулканической деятельности в районе вулкана Хангар отделено от времени последних мощных эсплозивных извержений длительным периодом времени, в течение которого произошла эволюция магматической деятельности вулкана от основных лав к кислым.

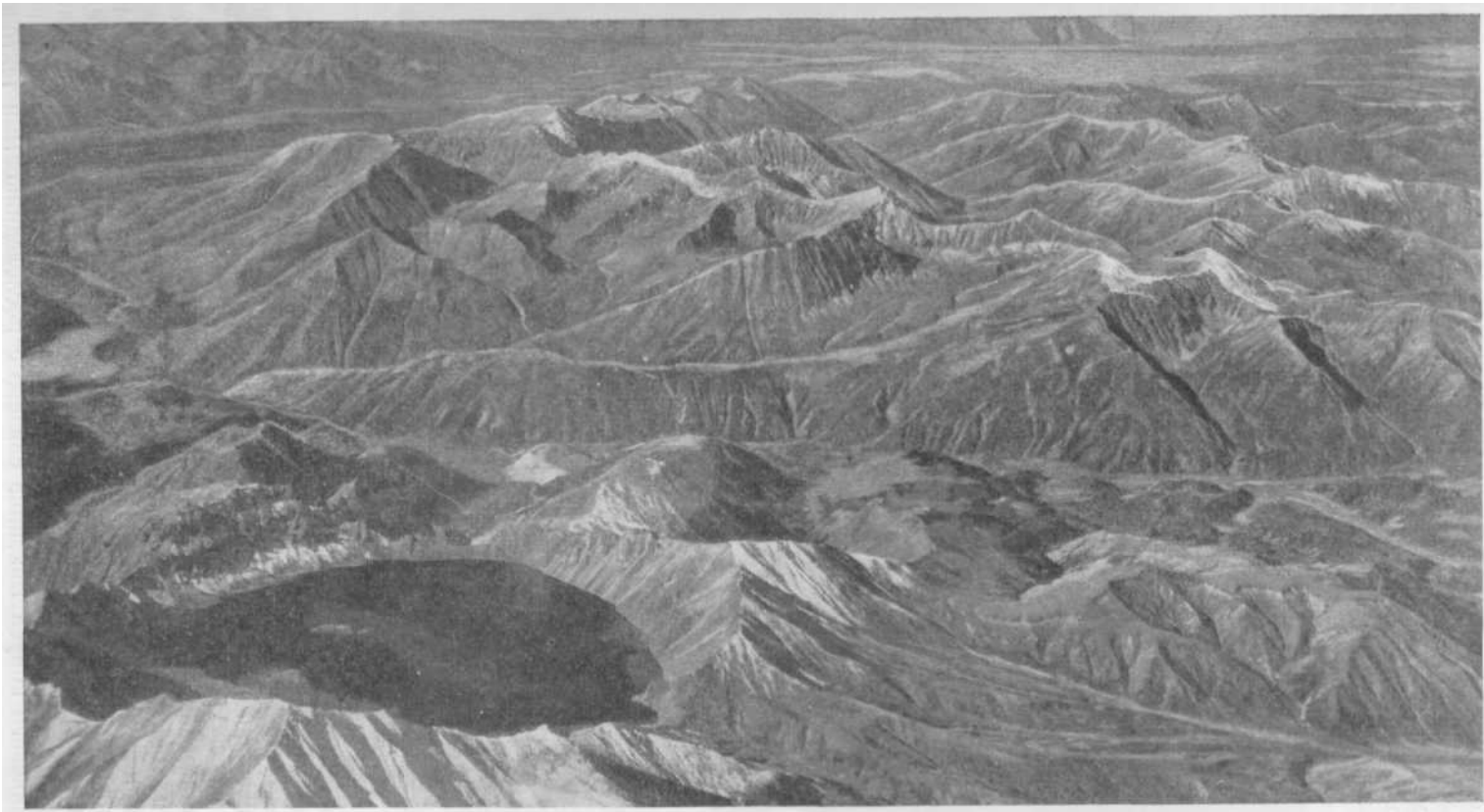
Последний эруптивный пароксизм вулкана разрушил его конус, образовав на его месте кальдеру, после чего вулкан умолк, и кальдера была занята ледником. К югу от Хангара в послеледниковое время был образован небольшой базальтовый шлаковый конус, возвышающийся на лавовых потоках долины р. Голодьк.

Таким образом, вулканическая деятельность центрального типа в районе вулкана Хангар протекала главным образом в древнечетвертичное время.

Второй из рассматриваемых нами вулканов — Бакенин — расположен в Восточном Камчатском хребте, на стыке Ганальского и Валагинского хребтов (фиг. 2).

Восточный хребет, так же как и Срединный, — сложное горст-антиклинальное поднятие, выдвинутое по разломам. Район вулкана Бакенин сложен мощной толщей продуктов постплиоценовых (по Б. И. Пийпу неогеновых) вулканических излияний, слагающих лавовые плато, лежащие на выровненной поверхности складчатых пород мезозойского возраста.

Западные склоны Восточного хребта круто обрываются в Центральную Камчатскую депрессию и несут следы тектонических разломов, часть которых была активна и в послеледниковое время (у Шаромского «мыса»). Речные долины Восточного хребта подчинены тектоническим грабенам (долины рек Средней и Восточной Авачи, Ковычи и др.) и в них отчетливо выступают тектономорфные формы рельефа. На основании стратиграфических данных



Фиг. 1. Вулкан Хангар (вид с востока)

(Шербаков, 1938) можно заключить, что отложения морского неогена на восточных склонах Валагинского хребта подняты на высоту более 1000 м.

Таким образом, Ганальский и Валагинский хребты, представляющие среднюю часть Восточного хребта Камчатки, в четвертичное время были вдвое больше подняты, чем Срединный хребет. Сходные высоты южной части



Фиг. 2. Вулкан Бакенин (вид с северо-запада)

Срединного и Восточного хребтов свидетельствуют о том, что в дочетвертичное время южная часть Срединного хребта была поднята значительно выше, чем Восточный хребет за это же время.

Вулканическая деятельность в районе вулкана Бакенин началась образованием еще в доледниковое время кальдеры, в которой в дальнейшем происходили вулканические извержения центрального типа. Позднее на развалинах вулканических построек доледникового времени вырос послеледниковый конус вулкана Бакенин, еще сохранивший следы недавней деятельности и свежие лавовые потоки. Естественно предположить, что образование послеледникового конуса Бакенина связано с послеледниковыми тектоническими движениями.

Третий из рассматриваемых нами вулканов — Горелый (фиг. 3). Вулкан расположен еще ближе к побережью Тихого океана в большой кальдере на вершине древнего вулкана, имеющего высоту около 800 м и диаметр основания около 30 км. Этот вулкан расположен у южного подножья Южно-Быстринского хребта, представляющего южное окончание Восточного хребта, выходящее к побережью Тихого океана. В средней части этого хребта, восточнее Начикинского озера, плиоценовые морские отложения, охарактеризованные фауной пелелипод, подняты над уровнем моря на высоту 1540 м. Учитывая высоту Южно-Быстринского хребта, достигающую

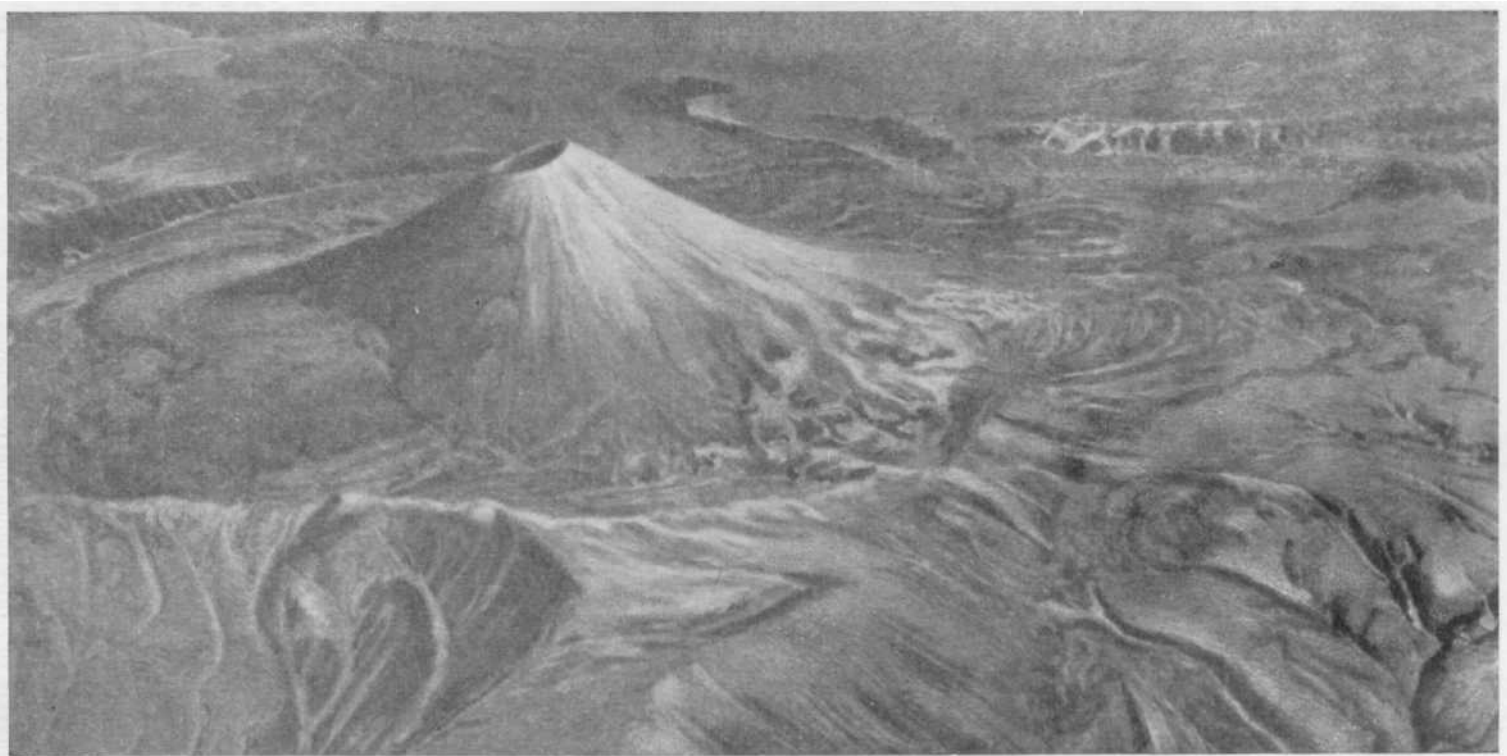


Фиг. 3. Вулкан Горелый (вид с юга)

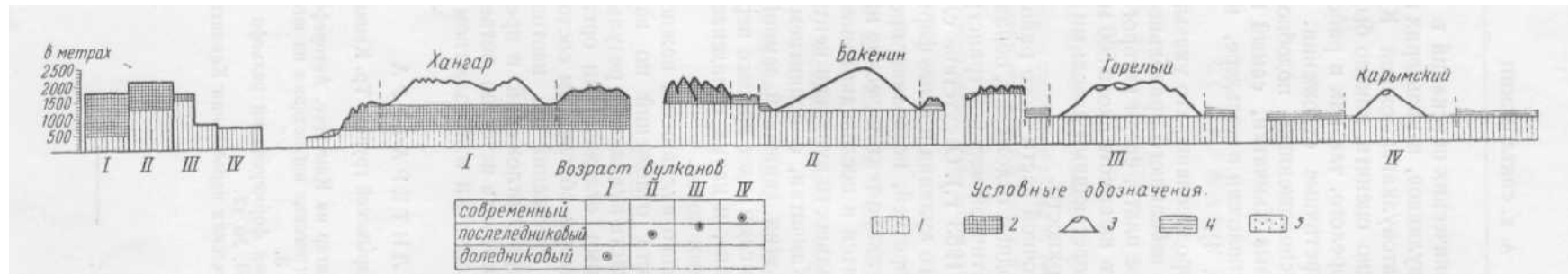
в этом районе 1700 м, можно предполагать, что высота дочетвертичного поднятия этого хребта в северной части не превышала 200—300 м, он представлял, возможно, в третичное время сушу.

Вулкан Горелый — молодой стратовулкан, деятельность которого продолжается и сейчас. Обширная кальдера, в которой расположен вулкан, окаймлена крутыми уступами высотой 100—150 м, прорезанными эрозионными долинами, не несущими следов ледниковой экзорации. Древний вулкан, кальдере которого занимает вулкан Горелый, расположен в вулканотектонической депрессии, образовавшейся в древнечетвертичное время среди постплиоценовых лавовых плоскогорий, лежащих у подножья Южно-Быстринского хребта и поднятых на его склонах на значительную высоту.

Образование крупных опусканий в водораздельной части южной Камчатки среди лавовых плоскогорий, перекрывающих выровненную поверхность складчатых морских неогеновых отложений, было отмечено Б. И. Пийпом (1947).



Фиг. 4. Вулкан Карымский (вид с северо-запада)



Фиг. 5. Схема поднятий фундаментов вулканов различных тектонических зон Камчатки

I — четвертичное поднятие; 2 — дочетвертичное поднятие; 3 — вулканы; 4 — четвертичные лавовые плато; 5 — плиоценовые морские отложения

Эта зона вулcano-тектонических опусканий в дальнейшем стала полем для образования крупных вулканов, в кальдерах которых выросли современные конусовидные стратовулканы южной Камчатки.

В настоящее время трудно оценить, каково было тектоническое поднятие фундамента вулкана Горелого, так как в районе его расположения не известны морские верхнетретичные отложения.

Карымский вулкан, расположенный, подобно вулкану Горелому, в зоне современного вулканизма Камчатки, самый молодой вулкан из рассматриваемых нами. Он расположен в кальдере, имеющей диаметр около 5 км (Влодавец, 1947) (фиг. 4).

Стенки кальдеры мало эродированы, что указывает на ее недавнее образование. Вулкан имеет вид небольшого правильного конуса, окруженного лавовыми потоками. Лавовое плато, среди которого расположена кальдера Карымского вулкана, лежит на высоте около 500 м над уровнем моря. Плато сложено горизонтально залегающими лавовыми покровами, расположенными на выровненной поверхности.

Лавовые покровы в восточной части этого района перекрывают древнечетвертичные солоновато-водные отложения, образование которых, вероятно, связано с древнечетвертичной морской трансгрессией (Устное сообщение М. Н. Мокроусовой в 1953 г.). Отсутствие следов четвертичного оледенения в районе Карымского вулкана и юные формы вулканогенной тектоники, почти не затронутые эрозией, позволяют предполагать, что тектоническое поднятие района, вулcano-тектонические нарушения и деятельность Карымского вулкана относятся к послеледниковому времени.

При сопоставлении деятельности вулканов центрального типа в различных тектонических зонах Камчатки, с поднятием фундаментов вулканов, выявляется сопряженность этих движений земной коры (фиг. 5).

В геологии быстрыми темпами идет процесс перестройки геохронологии на абсолютное летосчисление, и наука овладевает все новыми методами определения возрастов горных пород.

Для изучения четвертичного вулканизма важно развитие метода определения абсолютного возраста отложений по изотопу углерода ( $C^{14}$ ).

Как известно, большая часть вулканов в результате своей деятельности погребает под вулканическими отложениями органические остатки, длительное время сохраняющиеся в обугленном состоянии. При определении абсолютного возраста этих отложений по изотопу углерода, дающему возможность датировать возраст отложений в пределах 20—25 тысяч лет, мы получим возможность составить историю четвертичного вулканизма и тектонических движений Камчатки в абсолютном летосчислении.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Влодавец В. И. Вулканы Карымской группы. Тр. Камчатской вулканолог. ст., 1947, вып. 3.
- Маренина Т. Ю. Вулкан Хангар на Камчатке. Автореферат канд. дисс., ЛГУ, 1952.
- Пийп Б. И. Маршрутные геологические наблюдения на юге Камчатки. Тр. Камчатской вулканолог. ст., 1947, вып. 3.
- Святловский А. Е. История формирования рельефа в районе вулкана Бакенин. Тр. Лаб. вулканологии, 1956, № 12.
- Щербakov А. В. Два геологических пересечения Камчатки. Тр. СОПС, серия камчатская, 1938, вып. 5.