Доклады Академии наук СССР
1955. Том 103, № 1

ГЕОЛОГИЯ

А. Е. СВЯТЛОВСКИЙ

СЕЙСМОТЕКТОНИКА КАМЧАТСКО-КУРИЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

(Представлено академиком Д. В. Наливкиным 28 I 1955)

Камчатско-Курильская зона новейших дифференцированных тектонических движений заключает неравномерно поднимающиеся горные цепи Камчатки и Курильских островов и прилегающую к ним опускающуюся глубоководную впадину. К востоку от этой подвижной зоны расположен Тихий океан, громадная северо-западная область которого (Тихоокеанская «плита») характеризуется относительным сейсмическим покоем. К западу от этой зоны лежит Азиатский континент с находящимся на его окраине бассейном Охотского моря, слабо сейсмичным в южной части.

О современных тектонических движениях, непрерывно протекающих в Камчатско-Курильской глубоководной впадине, можно судить по частым сильным землетрясениям, происходящим в этой области и отмечаемым сейсмической службой.

Но фоне общего поднятия Камчатской горной страны развитие тектонических структур Камчатки происходит зонально: по направлению к восточному побережью и на юг возрастает роль все более молодых движений; восточная и южная Камчатка, наряду с мощным проявлением новейших тектонических движений, являются зоной современного активного вулканизма.

Складчатые горы восточной Камчатки в течение четвертичного времени испытали поднятие на 1,5—2 км. В Южно-Быстринском хребте, представляющем собою южную часть Восточно-Камчатского хребта, морские верхненеогеновые отложения подняты на 1700 м, а вулканические горы в восточной Камчатке достигают почти 5 км (Ключевская сопка 4850 м).

Глубины Курило-Камчатской глубоководной впадины в участке, расположенном восточнее средней части Курильских островов (у пролива Фриза), превышают 10 км, а у берегов Камчатки достигают 7 км. Благодаря тектоническим и вулканическим движениям земной коры контрасты рельефа между лежащими по соседству поднятиями и опусканиями составляют в Курило-Камчатской тектонической зоне 10—11 км.

Область активных современных тектонических опусканий — Курило-Камчатская глубоководная впадина — по отношению к Курило-Камчатскому горному хребту, в южной части поднимающемуся со дна океана, а севернее лежащему на уровне поверхности континента, служит аналогом предгорной впадины и является прогибом на дне Тихого океана.

Вдоль западного склона глубоководной впадины проходят тектонические разломы, входящие в систему мощных тектонических разломов, окаймляющих Тихий океан. Эти разломы, согласно Н. С. Шатскому ([2]), можно сопоставлять с глубинными продольными разломами, проходящими по границам крупных горных сооружений и выявленными исследователями ([3], [4]) в различных частях страны.

Алеутский пояс разломов, окаймляющих с юга дугу Алеутских островов, структурно подобен поясу разломов, расположенных вдоль берегов Камчатки и Курильских островов. Эти разломы образованы на границе

между зоной поднятия и опускания. Алеутский и Курило-Камчатский поясы разломов сходятся у восточного побережья Камчатки, где смыкаются островные дуги, которые они обрамляют.

Изучение тектонических структур района пересечения этих разломов относится к задачам ближайшего будущего.

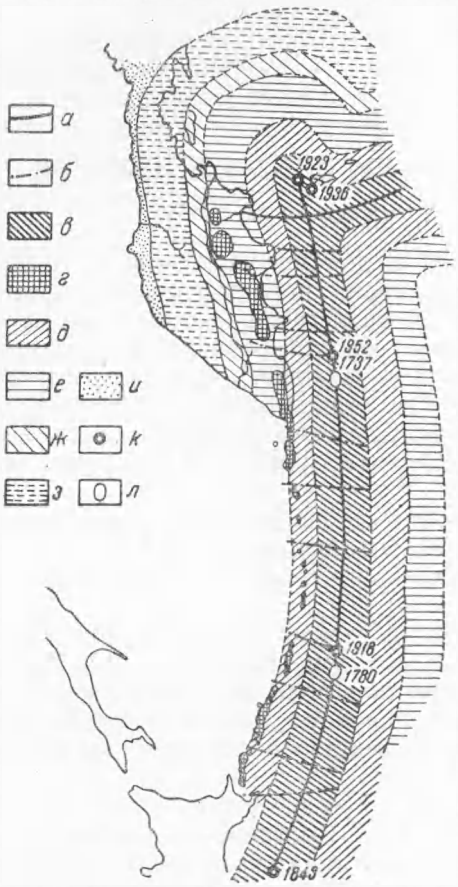


Рис. 1. Сейсмотектоническая схема Камчатско-Курильской области. Составил А. Е. Святловский, 1954 г. Условные обозначения: *а* — тихоокеанские тектонические разломы; *б* — поперечные тектонические разломы; *в* — сейсмогенетическая зона землетрясений силой более 9 баллов; *г* — потенциальная зона вулканогенных землетрясений. Площади распространения землетрясений: *д* — силой до 9 баллов, *е* — до 8 баллов, *ж* — до 7 баллов, *з* — до 6 баллов, *и* — до 5 баллов; *к* и *л* — эпицентры землетрясений, сопровождавшихся разрушительными цунами; *к* — определены инструментально; *л* — определены по району, охваченному цунами, и времени прихода цунами

Однако, не только здесь, но и в других районах Камчатки, особенно на ее восточном побережье, а также и на Курильских островах тектонические структуры формируются под влиянием разломов северо-восточного и северо-западного направления и Алеутского поясов структур. Вследствие этого складчатые структуры и направления тектонических разрывов на Камчатке и Курильских островах подчинены простиранию северо-восточных и северо-западных направлений.

Новейшие тектонические разрывы, среди которых мы можем искать сейсмогенетические, морфологически хорошо выражены наличием четких переходов от горных сооружений к приморским равнинам, лавовым плато Центральной Камчатской депрессии и тектоническим долинам рек. Однако сейсмогенетическое значение этих разрывов очень мало.

Многочисленные пересекающиеся разрывы создали блоковую структуру вулканических плато, занимающих более половины территории Камчатки и Курильских островов.

Тектонические уступы верхнетретичного и древнечетвертичного возраста ныне в значительной степени замаскированы эрозией, но местами сохранили свои черты в виде прямолинейных разрывов, ограничивающих и пересекающих склоны хребтов. Верхнечетвертичные разрывы, пересекающие современные речные долины, наблюдаются только в восточной части Камчатки в зоне, охваченной современным вулканизмом.

Перемещения за верхнетретичное и древнечетвертичное время измеряются несколькими километрами. Перемещения по отдельным разрывам верхнечетвертичного возраста на территории Камчатки и Курильских островов менее велики и измеряются десятками, а возможно, и сотнями метров. Ничтожная сейсмогенетичность всех вышеописанных разрывов объясняется, вероятно, тем, что полуостров в целом является поясом поднятия по отношению к опускающейся глубоководной впадине. Землетрясения же связаны с зоной контрастных движений на границе поднятия и опускания.

Значительно бо́льших размеров достигают смещения по сейсмогенетичным разрывам, вызванные верхнечетвертичными движениями в глубоководных впадинах, лежащих у побережий Камчатки и Курильских островов. По данным океанологических экспедиций сбросовые обрывы на западных склонах глубоководной впадины у восточных берегов Камчатки имеют уступы более 1 км высотой.

В тектонической структуре восточного подводного цоколя Камчатки и Курильских островов хорошо выявляются сейсмогенетические разломы северо-западного направления, определяющие уступы подводных обрывов, ограничивающих мысы восточного побережья Камчатки, а также тектонические расселины Курильских проливов, среди которых особенно характерны глубоководные проливы Буссоль, Четвертый, Итуруп.

Сейсмогенетические зоны располагаются к западу от глубоководной Курило-Камчатской впадины. К ним относятся:

1. Курило-камчатская часть Тихоокеанского пояса разломов.
2. Поперечный пояс разломов алеутского направления.
3. Районы современной вулканической деятельности Камчатки и Курильских островов.

Все сильные землетрясения области генетически связаны с тектоническими и вулканическим движениями в этих зонах. Среди разломов Камчатки мы пока не знаем мощных сейсмогенетических структур. На Камчатке и в Охотском море инструментально были зарегистрированы слабые землетрясения. Точность определения эпицентров их очагов мала ($\pm 50 — 100$ км), генезис неясен, и поэтому сейсмогенетичность порождающих их структуру требует исследований (сбросы хребта Кумроч и Кроноцкого полуострова, на который иногда ложатся эпицентры землетрясений). Неглубокие слабые землетрясения с эпицентрами на Камчатке, вероятно, следует рассматривать как вторичные, порождаемые мощными движениями в тихоокеанских поясах разломов, сопряженными с дифференциальными тектоническими движениями (преимущественно поднятиями) в Камчатской горной области. Эти землетрясения по своей силе укладываются в сейсмотектоническую схему. Средне- и глубокофокусные землетрясения с эпицентрами на Камчатке и в Охотском море в данной статье не рассматриваются.

Вулканический пояс характеризуется значительно меньшей сейсмичностью, чем расположенная восточнее него Курило-Камчатская впадина. Именно в ней происходят сильные землетрясения, сопровождающиеся сбросами участков дна океана, в результате которых возникают громадные океанские волны — цунами. На схему (рис. 1) нанесены эпицентры таких крупных землетрясений, сопровождавшихся катастрофическими цунами.

На сейсмотектонической схеме отмечены зоны сейсмогенетических разрывов, где возникают сильные землетрясения, и площади, сейсмичность которых определяется сотрясениями, доходящими из сейсмогенетических зон. Площади распространения землетрясений силой от 5 до 9 баллов в общих чертах совпадают с соответствующими площадями схемы сейсмического районирования Камчатки Г. П. Горшкова ([5]). Такое совпадение схем сейсмического районирования, составленных различными методами, позволяет надеяться на их правильность.

Сейсмотектоническое районирование Курило-Камчатской области

1. Сейсмогенетическая зона землетрясений силой более 9 баллов (потенциальная зона землетрясений, вызывающих цунами).
2. Сейсмогенетическая зона вулканогенных землетрясений.

При сильнейших землетрясениях в первой зоне сейсмические толчки распространяются в пределах следующих площадей:

1) площадь землетрясений силой до 9 баллов;

2) площадь землетрясений силой до 8 баллов; ширина ее увеличена вследствие того, что в пределах этой площади находится потенциальная зона вулканогенных землетрясений;

3) площадь землетрясений силой до 7 баллов;

4) площадь землетрясений силой до 6 баллов;

5) площадь землетрясений силой до 5 баллов.

Выражаю благодарность И. Е. Губину за многочисленные указания, полученные при составлении схемы.

Лаборатория вулканологии
Академии наук СССР

Поступило
29 XII 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] А. Н. Заварицкий, Изв. АН СССР, сер. геол., № 2, 3 (1946). [2] Н. С. Шатский, Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, 7 (1946). [3] И. Е. Губин, Сейсмотектонический метод сейсмического районирования, 1950. [4] А. В. Пейве, Изв. АН СССР, сер. геол., № 5, 23 (1945). [5] Г. П. Горшков, Землетрясения на территории Советского Союза, 1949.