

В. Н. КРЕСТНИКОВ

О СОПОСТАВЛЕНИИ СЕЙСМИЧНОСТИ И СТРУКТУРЫ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 14 VI 1952)

Приказбекская область Главного Кавказского хребта обращает на себя внимание усиленной сейсмической деятельностью за период 1946—1951 гг. В настоящей статье делается попытка связать сейсмичность (по результатам инструментальной записи) со структурными особенностями этой территории.

Как известно (5), Приказбекская область в структурном отношении представляет собой осевую часть и южное крыло мегаантиклинория Большого Кавказа. Здесь нами выделяются две крупные зоны: зона до-верхнеюрских структур и зона третичных структур. В свою очередь, в пределах этих зон выделяется ряд крупных структурных единиц. Так, на севере четко выделяется антиклинорий Бокового хребта. В сложении этой структуры принимают участие, главным образом, сильно метаморфизованные глинистые сланцы среднего лейаса и отчасти несколько менее метаморфизованные осадки низов верхнего лейаса. Все породы интенсивно смяты в серию изоклинальных складок. В целом антиклинорий Бокового хребта имеет веерообразное строение, причем это в некоторых разрезах выражено отчетливо, а в других преобладает общий наклон к северу. Как с севера, так и с юга антиклинорий ограничен разрывами. Последние хорошо прослеживаются к западу и к востоку от описываемой площади. Амплитуда этих нарушений превышает 1000 м. Плоскости разрывов круты и наклонены к северу.

Следующей к югу структурной единицей является Бежетинский синклинорий, заключенный между антиклинориями Бокового и Главного хребтов и ограниченный с обеих сторон крутыми разломами, наклоненными на СВ. Вследствие сближения разломов к востоку этот синклинорий срезается полностью.

В западной части рассматриваемой площади синклинорий захватывает южный и северный склоны Главного хребта; в ЮВ направлении он постепенно отклоняется к северу развивающимся антиклинорием Главного хребта и юго-восточнее истоков рр. Иоры и Аргуна — в Тушетии и Дагестане — занимает морфологически хорошо выраженную депрессию. В западной части рассматриваемой территории, за южным разломом, ограничивающим Бежетинский синклинорий, выходят последовательно отложения средней и верхней юры, а далее нижнего и верхнего мела. Все эти отложения собраны в складки и опрокинуты к югу. Степень дислоцированности и метаморфизма этих отложений значительно слабее, чем в более северных областях, и постепенно убывает к югу.

К ЮВ от истоков р. Иоры наблюдается совершенно иной разрез. Здесь между отложениями средней и верхней юры появляются сильно дислоцированные осадки нижнего, среднего и верхнего лейаса, область развития которых расширяется к ЮВ. Такая особенность строения этой части Главного хребта объясняется наличием здесь антиклинория, северное

крыло которого частично сорвано, а осевая часть сложена отложениями среднего и нижнего лейаса. Повидимому, к области развития последнего и приурочены небольшие выходы палеозоя.

Как уже говорилось выше, зарождение антиклинория происходит в верховьях р. Иоры, откуда к ЮВ он постепенно вздымается и расширяется, достигая своего максимального поднятия в бассейнах рр. Стори и Дид-Хеви. Далее к ЮВ антиклинорий испытывает погружение.

Продолжающимся поднятием этого антиклинория обуславливается отжимание к северу Бежетинского синклинория, срезание полосы отложений средней юры, отодвигание и опрокидывание к югу отложений верхней юры и мела. Крылья антиклинория осложнены рядом хорошо прослеживающихся разломов, круто падающих на СВ.

Область флишевого синклинория характеризуется значительной тектонической напряженностью. Весь комплекс пород, главным образом, верхней юры и мела, собран в серию складок и, в целом, опрокинут на юг. Складки нагромождены друг на друга и осложнены целой системой разрывов. Особенно напряженной является южная область синклинория. Здесь развито такое количество разрывов, что целых складок почти не приходилось наблюдать.

Южнее флишевого синклинория выходит антиклинорий Кахетинского хребта. В осевой части этой структуры обнажаются, главным образом, отложения мела, палеогена и отдельные выходы средней и верхней юры. Отложения смяты в серию сильно сжатых складок, часто осложненных разрывами. Оси складок, так же как и осложняющие их разрывы, простираются с СЗ на ЮВ и под острым углом подходят к перекрывающим их континентальным апшероно-акчагыльским отложениям. Центральная часть Кахетинского антиклинория имеет веерообразное строение. Северное крыло антиклинория, сложенное осадками апшерона — акчагыла, постепенно выполаживаясь, переходит в область Алазано-агричайского синклинория. Последний расположен между антиклинориями Кахетинским и Главного хребта и покрыт современными отложениями. Алазано-агричайский синклинорий представляется нам асимметричным с опущенным северным бортом и приподнятым южным, ограниченным с севера разрывом или рядом сопряженных разрывов.

Такова в общих чертах структура рассматриваемой области.

Следует отметить, что формирование области еще не закончено и она находится в стадии дальнейшего развития. Так, антиклинорий Бокового хребта и сейчас продолжает подыматься, а рр. Андийское Койсу, Аргун и Ассы едва успевают пропиливать его своими antecedentными долинами. В области антиклинория Главного хребта проявление новейших движений можно видеть в глубоких и узких ущельях и в ряде водопадов, обусловленных сбросами.

Однобокое прогибание Алазано-агричайского синклинория происходит и сейчас вдоль северного борта, тогда как южный борт продолжает подыматься. Это можно усмотреть в том, что, несмотря на громадные выносы рек южного склона Главного хребта по сравнению с реками северного склона Кахетинского хребта, р. Алазань все время перемещается к северу и в ряде мест достигла подножья Главного хребта.

В области северного склона Главного хребта разрыв, отграничивающий с южной стороны антиклинорий Бокового хребта, прекрасно выражен в рельефе ступенью. Приподнятой является область Бежетинского синклинория, где истоки Аргуна и его притоков текут, меандрируя по широкому реликтовому участкам долин, и ниспадают водопадами в зоне разрыва в область антиклинория Бокового хребта. Далее они протекают в глубоких и узких ущельях. Наконец, нужно отметить резкое понижение базиса эрозии верховьев р. Андийского Койсу и ее притоков.

Кроме новейших движений, на несомненную интенсивность тектонической жизни указывает и резко повышенная сейсмичность территории.

На прилагаемой схеме нанесены все эпицентры землетрясений, определенные по наблюдениям кавказских сейсмических станций СССР за период с 1932 г. по 1951 г., а также эпицентры, отмеченные временными станциями Кавказской экспедиции Геофизического института АН СССР за 1950—1951 гг. Точность определения эпицентров по данным региональных станций, по устному сообщению А. Я. Левицкой, колеблется в пределах ± 10 км. Глубина очага в среднем для большинства землетря-

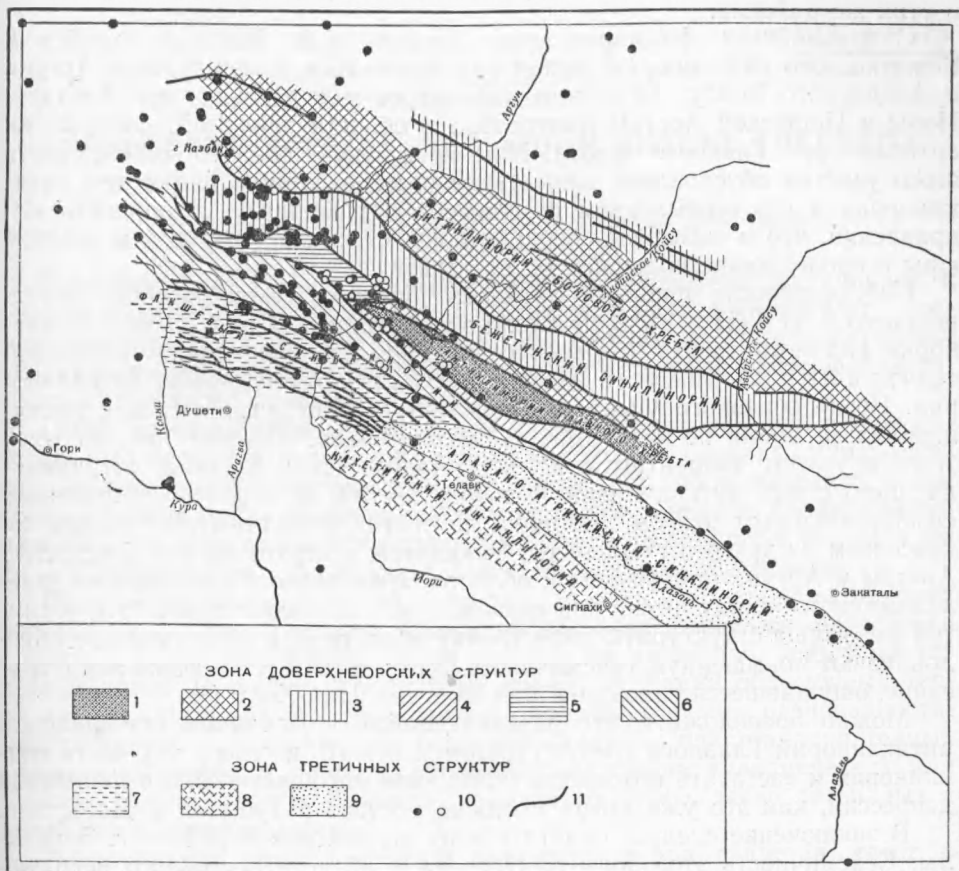


Рис. 1. Схема сопоставления структуры и сейсмичности восточной части Центрального Кавказа. 1 — структурно наиболее поднятая подзона доверхнеюрского возраста, область развития нижнего, среднего лейаса и отдельных выходов палеозоя; 2, 3, 4, 5 — структурно промежуточные подзоны доверхнеюрского возраста: 2 — область развития среднего лейаса, 3 — область развития верхнего лейаса, 4 — область развития верхнего лейаса и средней юры, 5 — область развития средней юры; 6, 7 — структурно промежуточные подзоны третичного возраста: 6 — область развития верхней юры, 7 — область развития мела и отдельных выходов третичных; 8 — структурно наименее поднятая подзона третичного возраста, область развития мела, третичных и отдельных выходов средней и верхней юры; 9 — структурно опущенная подзона третичного возраста, область развития четвертичных отложений; 10 — эпицентры землетрясений; 11 — разрывы

сейсмичности около 25 км, в редких случаях достигает 60 км (8); точность определения здесь ± 10 км. Все эти эпицентры, за исключением некоторых, не могут быть оценены определенной бальностью по существующей шкале, так как сила их весьма незначительна.

Как видно из схемы, в области наибольшего количества эпицентров намечаются две зоны их концентрации: 1) в районе г. Закаталы; 2) между Казбеком и верховьями рр. Алазани и Аргуна. Последняя зона охватывает область развития трех крупных структур, с «жизнью» кото-

рых, как нам представляется, и связана ее сейсмичность. Так, эпицентры в районе Казбека приурочиваются к области еще продолжающегося горстообразного поднятия антиклинория Бокового хребта, на что еще ранее указывал Л. А. Варданянц (^{1, 2, 7}). Общее поднятие антиклинория вызывает дальнейшее развитие подвижек по разломам. С жизнью этого антиклинория связано Дарьяльское землетрясение 1915 г., достигшее силы в 8 баллов, а также, по мнению Л. А. Варданянца (¹), катастрофические обрушения ледников Казбекского массива и ряд каменных обвалов в этих же районах.

С дальнейшим формированием антиклинория Бокового хребта и Бежетинского синклинория связан ряд эпицентров в междуречьи Аргуна и Андийского Койсу. Сгущение эпицентров в верховьях рр. Алазани, Иоры и Пшавской Арагвы приурочено к области западного погружения антиклинория Главного хребта. Нам представляется, что сейсмичность этого участка обусловлена продолжающимся сводовым поднятием антиклинория и его стремлением к дальнейшему развитию в западном направлении, что и вызывает «вспарывание» отложений верхней и средней юры и продолжение подвижек по разрывам.

Небезынтересно привести характер развития землетрясения, происшедшего 2 XI 1951 в 21 ч. 55 мин. с эпицентром в осевой части антиклинория Главного хребта*. Основному удару предшествовал небольшой толчок в 21 ч. 24 мин. того же дня в области южного крыла антиклинория. После основного удара имели место 18 повторных толчков, происшедших за время по 4 XI 1951 г. включительно. Однако два из этих толчков имеют эпицентры в истоках Аргуна близ разрыва, отграничивающего с юга антиклинорий Бокового хребта, и, вероятно, порождены самостоятельным очагом, разрядка которого лишь стимулировалась сотрясением из другого гипоцентра. Эпицентры в верховьях рр. Хевсурской Арагвы и Аргуна приурочены к области Бежетинского синклинория, расположенного между двумя подмывающимися антиклинориями. Эти поднятия вызывают структурную перестройку области и, в свою очередь, обуславливают повышенную сейсмичность. Здесь в 1913 г. отмечено землетрясение, ощущавшееся силой до 6 баллов в сел. Цин-Хаду (²).

Можно предположить, что развивающийся в западном направлении антиклинорий Главного хребта стремится отжать к северу эту часть синклинория и заставить его занять положение морфологически выраженной депрессии, как это уже имеет место на востоке в Тушетии и Дагестане.

В заключение следует отметить зону эпицентров в районе г. Закаталы. Сейсмичность этой зоны приурочена к области восточного погружения антиклинория Главного хребта и к сочленению последнего с Алазано-агричайским синклинорием. Здесь проходит ряд крупных разрывов, с «жизнью» которых (на что ранее указывал Л. А. Варданянц (²)), и крупных структур в целом связана сейсмичность этой зоны.

Геофизический институт
Академии наук СССР

Поступило
10 VI 1952

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Л. А. Варданянц, Изв. Гос. географ. об-ва, 64, в. 1 (1932). ² Л. А. Варданянц, Тр. Сейсм. ин-та, № 64 (1935). ³ Л. А. Варданянц, Изв. Всес. географ. об-ва, 78, в. 2 (1946). ⁴ В. Н. Крестников, Изв. АН СССР, сер. геол., № 6 (1933). ⁵ В. Н. Крестников, там же, № 6 (1947). ⁶ В. Н. Крестников, там же, № 2 (1949). ⁷ А. Я. Левицкая, и Л. А. Варданянц, Изв. АН СССР, ОМОН № 2, 277 (1933). ⁸ А. Я. Левицкая, Тр. Геофиз. ин-та АН СССР, № 5 (132) (1949). ⁹ К. Н. Пафенгольц, Сейсмоструктура Армении и прилежащих частей Малого Кавказа, 1946. ¹⁰ В. П. Ренгартен, Тр. Всес. геол.-разв. объедин. ВСНХ СССР, в. 148 (1932).

* На схеме предвестники и повторные толчки и эпицентр основного удара не зачернены, а кроме того, эпицентр предвестника помечен цифрой 1, а эпицентр основного удара — цифрой 2.