

УДК 551.243 (479)

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ОРОГЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА ПО ДАННЫМ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ¹

Попков В. И.²FEATURES OF THE STRUCTURE OF OROGENIC CONSTRUCTIONS IN NORTHWEST
CAUCASUS ACCORDING TO SEISMIC PROSPECTING DATA

Popkov V. I.

On the basis of studying materials of seismic prospecting, the new deep geological model of Northwest Caucasus is offered. The defining role in the structure of the region is given to fold-and-thrust dispositions, which formed at a conflict stage as a result of subhorizontal transportation of rock masses in the north-northeast direction.

В настоящее время можно считать доказанным определяющее значение тангенциального стресса в формировании орогенных зон, представляющих собой сложный комплекс разноранговых складчато-надвиговых дислокаций и аллохтонных структур. Тем не менее, среди геологов, изучавших тектонику Северо-Западного Кавказа, достаточно прочно укоренилась точка зрения о его преимущественно складчато-блоковом строении, приоритетности вертикальных движений в формировании структурных форм, широком развитии диапировых и криптодиапировых дислокаций. Практически все геологические карты и разрезы составлены на основе упрощенных фиксистских представлений, отрицающих крупноамплитудные латеральные перемещения. Если и предусматривалась возможность каких-то незначительных горизонтальных перемещений масс горных пород, то такие разрезы не были сбалансированы, а значит они не палинспастичны, геометрически неверны и требуют пересмотра.

Основные работы, в которых рассматривается морфокинематическая характеристика дислокаций Северо-Западного Кавказа, относятся к 60–70-м годам прошлого века, когда господствующей геологической парадигмой являлась геосинклинальная концепция [1, 3–5, 9, и др.]. Несмотря на очевидный прогресс

в изучении структуры складчатых систем, для рассматриваемой территории практически отсутствуют научные публикации, освещающие данную проблему с мобилистических позиций.

Для решения поставленной задачи были проанализированы сейсмические материалы, полученные на отдельных площадях Северо-Западного Кавказа в прошлые годы.

Сейсмические наблюдения проводились методом отраженных волн в модификации РНП 48 — канальной сейсмостанцией ПО-ИСК — МОВ. Применялось непрерывное двухкратное профилирование с расстоянием между пунктами взрыва 600 м и расстоянием между центрами групп сейсмоприемников 25 м. Через 3–5 км отрабатывались поперечные расстановки на базе 22 км. Обработка первичных материалов осуществлялась в соответствии с инструкцией по сейсморазведке. Результативные материалы представлены глубинными сейсмическими разрезами и структурными схемами по условным отражающим сейсмическим горизонтам в меловых и палеогеновых отложениях.

Полученные сейсмические материалы позволили охарактеризовать в самых общих чертах строение мезозойских отложений до глубин 3–4 км. Однако сложные глубинные и поверхностные сейсмогеологические условия создают значительные, а порой и непреодоли-

¹Работа выполнена при поддержке РФФИ р2006юг (06-05-96621, 06-05-96693).

²Попков Василий Иванович, академик РАЕН, д-р геол.-минерал. наук, профессор, заведующий кафедрой региональной и морской геологии, декан геологического факультета Кубанского государственного университета.

мые на данном этапе развития сейсморазведки трудности в получении высококачественных сейсмических материалов. Тем не менее, на многих сейсмических и сейсмогеологических разрезах с большей или меньшей достоверностью нашло подтверждение большинство антиклинальных и синклиналиных складок, картированных ранее геологическими съемками. На отдельных разрезах был установлен горизонт «К₁», относимый предположительно к карбонатным отложениям нижнего мела.

Однако выполненные построения по этому горизонту следует считать сугубо схематичными. Поэтому строение этой части разреза оказалось по объективным причинам практически не изученным, а господствовавшие представления о блоковом глубинном строении Северо-Западного Кавказа и приоритетности вертикальных тектонических движений в формировании структуры земной коры субъективно не позволили исследователям увидеть те немногочисленные факты, зафиксированные на временных разрезах, которые указывают на развитие в мезозойско-кайнозойских отложениях дислокаций бокового сжатия.

В качестве исходных материалов для построения геологических разрезов использовались временные разрезы, но представленные в разных масштабных вариациях: с горизонтальными масштабами 1:25 000, 1:50 000. Вертикальный («временной») масштаб при этом примерно в два раза был увеличен («растянут») относительно горизонтального. Такое соотношение масштабов позволяет более подробно проанализировать строение отдельных деталей разреза, морфологию пликативных и разрывных дислокаций и т.п.

Однако последующие построения по таким разрезам, в том числе и составление глубинных геологических разрезов, по вполне понятным причинам будут резко искажать действительную геологическую ситуацию, поскольку из-за более крупного вертикального масштаба пликативные дислокации кажутся более высокоамплитудными, а складчатость — интенсивной, контрастной. Разрывные нарушения смотрятся как крутопадающие, надвиги выглядят как взбросы и т.д. На практике достаточно часты случаи, когда интерпретаторы делают последующие выводы на основе таких искажающих реальную ситуацию построениях.

Для получения адекватной геологической картины были использованы также сейсмиче-

ские разрезы масштаба 1 : 50 000 со «сжатым» вертикальным «временным» масштабом, примерно соответствующему вертикальному. На их основе были построены окончательные глубинные геологические разрезы.

Итоговые геологические разрезы являются «сбалансированными», то есть палинспастичными. Методика их построения достаточно хорошо известна и широко применяется зарубежными геологами при изучении структуры складчатых областей [10–12]. Суть ее заключается в том, что построенные геологические разрезы должны позволять вернуть дислоцированную слоистую структуру горных пород в исходную (недеформированную) ситуацию. При таком «распрямлении» разреза не должны появляться разрывы пластов по латерали, то есть «дыры», а также стратиграфическое «сдвигание» пластов.

Если эти условия не выполняются, то построенные разрезы считаются геометрически неверными, а значит, ложными. Отметим, что «сбалансированные» разрезы практически сводят на нет возможные варианты построений, в том числе и определение местоположения плоскости разрывов на различных стратиграфических уровнях.

При выделении складчатых и разрывных дислокаций, помимо волновой картины, зафиксированной на сейсмических разрезах, обязательно принималась во внимание и поверхностная геологическая ситуация, а также данные структурно-картировочного и глубокого бурения. Несомненно, что определенную роль при этом сыграл и предшествующий многолетний опыт по интерпретации сейсмических разрезов и картированию складчатонадвиговых дислокаций по комплексу геолого-геофизических данных по самым различным в тектоническом отношении регионам [2, 6, 7]. То есть здесь имеет место субъективный фактор: готовность геолога по отдельным, иногда отрывочным данным, воссоздать целостную картину исследуемого геологического объекта. Учитывались при этом и известные морфологические особенности дислокаций горизонтального сжатия (асимметричность антиклиналей, приуроченность их к фронтальным частям надвигов, выполаживание поверхности последних с глубиной и др. [6]).

В результате автором была создана новая глубинная геологическая модель Северо-Западного Кавказа (рис. 1–4).

Составленные разрезы не противоречат ни поверхностной геологии, ни характеру

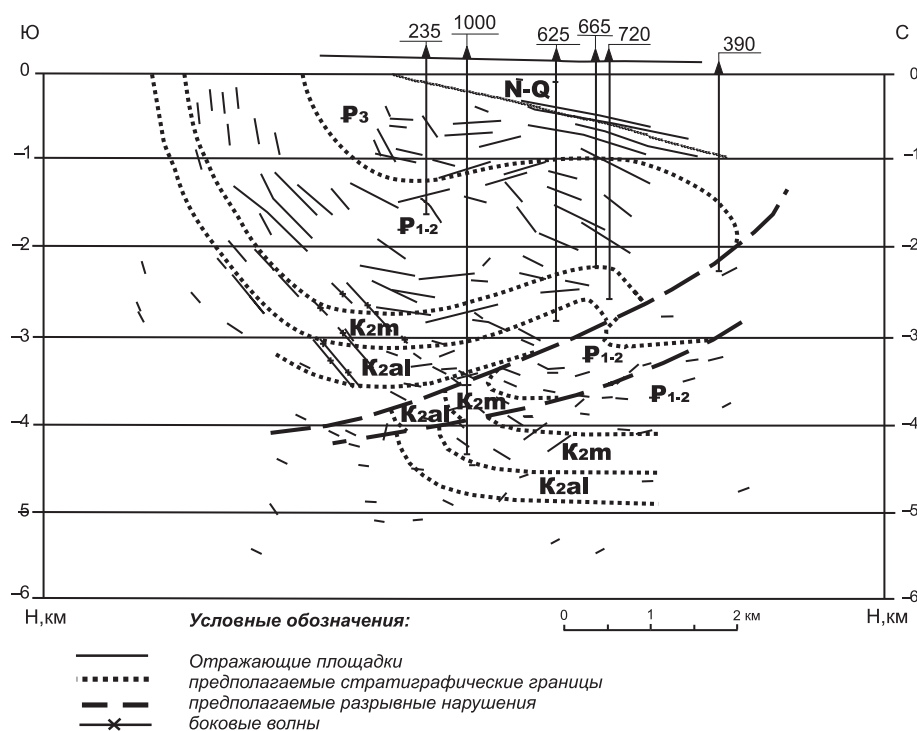


Рис. 1. Сейсмогеологический разрез по линии профиля 057313 (Азовский район)

волновой картины, ни общей организации структуры Северо-Западного Кавказа, ни общетеоретической концепции строения горно-складчатых систем.

Как можно видеть на прилагаемых разрезах, определяющую роль в строении района играет серия надвиговых дислокаций, имеющих крутые поверхности сместителей в верхних стратиграфических горизонтах и быстро выполаживающихся с глубиной с переходом в субгоризонтальные срывы. Здесь имеется четко выраженное веерообразное строение надвиговых систем. Головные части тектонических чешуй во фронтальной части смяты в асимметричные антиклинали, более пологие южные крылья которых перекрываются северными крыльями тыловых надвигов.

Эти морфологические особенности надвигов и сопутствующих им антиклиналей обусловлены механизмом их формирования в обстановке тангенциального стресса, а именно: трансформацией горизонтальных тектонических движений в вертикальные во фронтальных частях аллохтонов с образованием характерных складчато-надвиговых дислокаций.

Таким образом, анализ сейсмических материалов позволяет сделать следующие основные выводы.

1. В структуре складчатых сооружений Северо-Западного Кавказа главенствующую роль играют чешуйчатые надвиги, переходящие с глубиной в пологие срывы.

2. Надвиги являются первичными по отношению к складчатым дислокациям. Асимметричные антиклинали приурочены к фронтальным частям надвигов.

3. Соответственно с направлением падения плоскости надвигов смещаются и своды полуантиклиналей. Иногда они полностью преобразуются в моноклинально залегающие блоки, зажатые между соседними надвигами. Отсюда вытекает один принципиально важный практический вывод: структурный план вышележащих стратиграфических комплексов не может служить серьезной основой для выбора местоположения глубоких скважин, направленных на поиск залежей нефти и газа в более глубоко залегающих горизонтах.

4. Отмеченный выше парагенез складчатых и надвиговых дислокаций, а также их морфо-кинематические особенности со всей очевидностью свидетельствуют о решающей роли горизонтальных тектонических напряжений в формировании структуры региона. В качестве их главного источника является движение в северном направлении Закавказско-Восточно-Черноморской плиты, оказавшейся

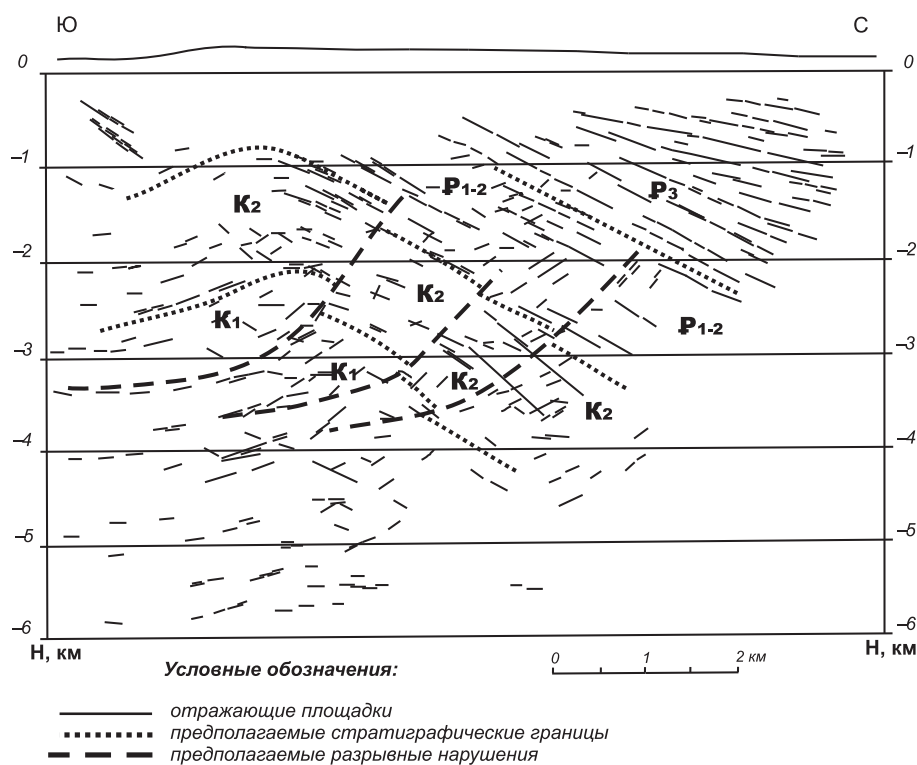


Рис. 2. Сейсмогеологический разрез по линии профиля 057101-057318 (Северский район)

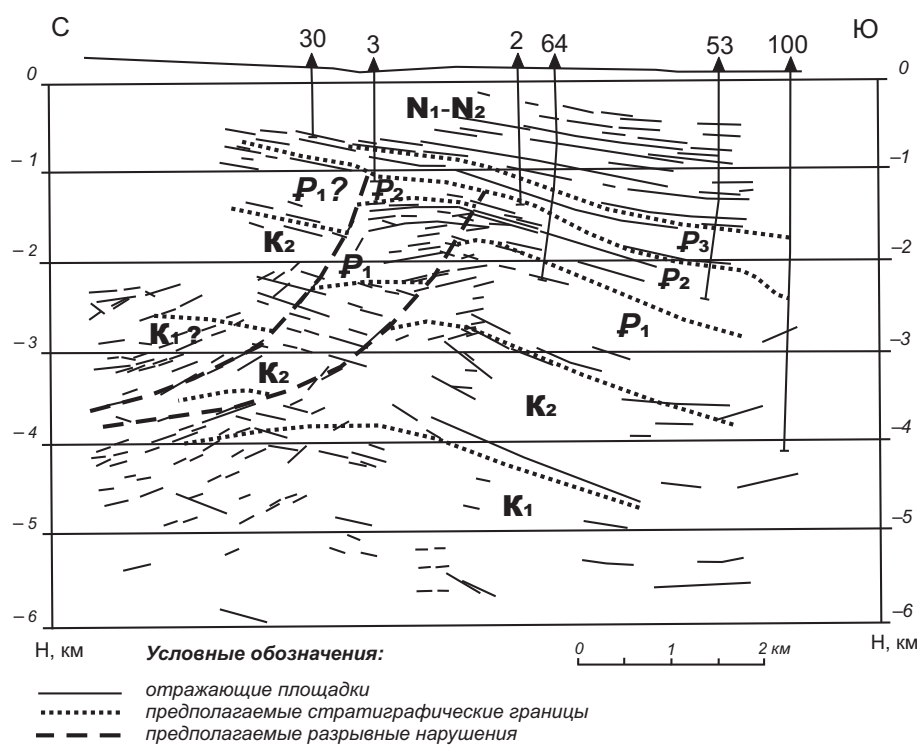


Рис. 3. Сейсмогеологический разрез по линии профиля 057207-057321 (Северский район)

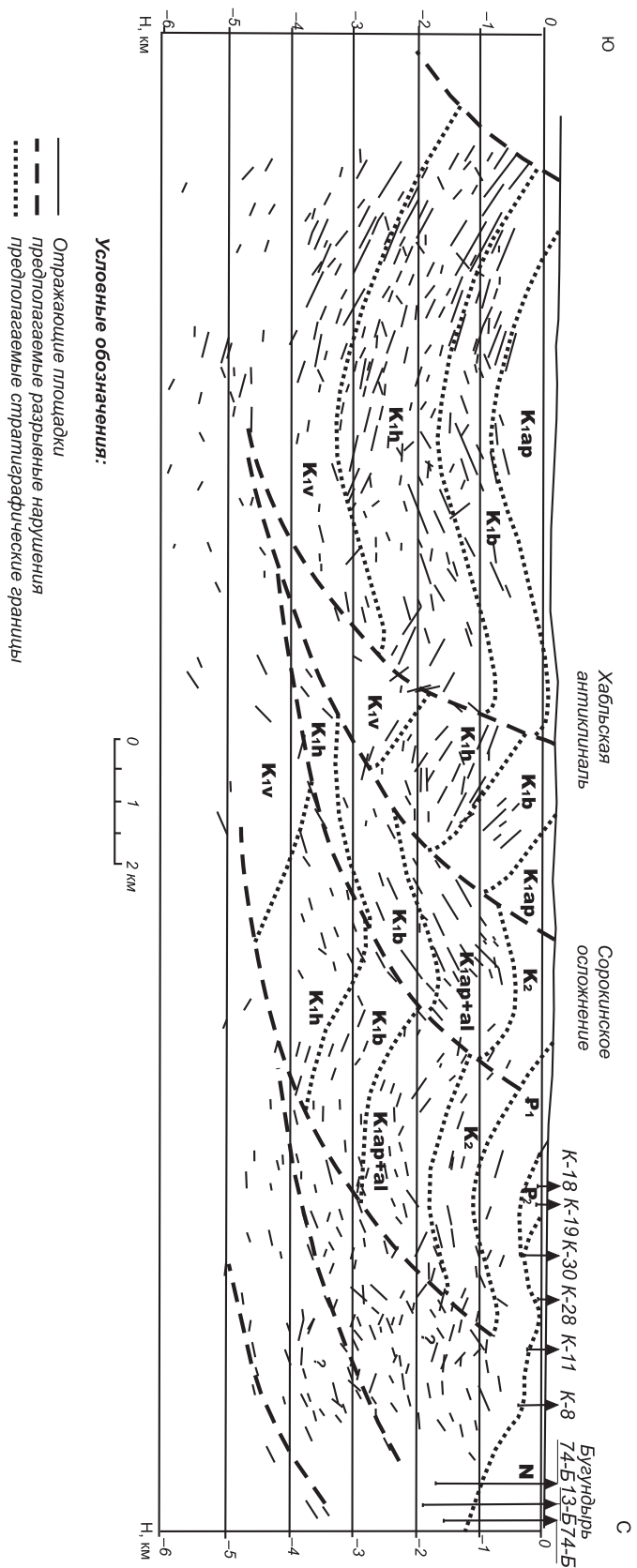


Рис. 4. Сейсмогеологический разрез по линии профиля 057403 (Абинский район)

на коллизионном этапе в сфере влияния формирующегося Аравийского синтаксиса [8].

Литература

1. Жабров И. П., Дворцова А. А., Буряк В. Н. О развитии разрывных структур в неогеновых отложениях Крымско-Варениковского района // Труды КФ ВНИИ. Вып. 13. Л.: Недра, 1964. С. 114–126.
2. Исмагилов Д. Ф., Козлов В. Н., Попков В. И., Терехов А. А. Геологическое строение Керченско-Таманского шельфа. Ставрополь: СевКавГТУ, 2002. 75 с.
3. Китык В. Л., Плотников А. М. Грязевые вулканы, дисгармоничные складки и нефтегазоносность Керченского полуострова // Тектоника провинций горючих ископаемых. Киев: Наукова думка, 1977. С. 31–43.
4. Пекло В. П. Геологическое строение некоторых разведочных площадей южного борта Западно-Кубанского прогиба в свете новых данных бурения и перспективы нефтегазоносности // М.: Гостоптехиздат, 1962. С. 28–29.
5. Перерва В. М. Перспективы нефтегазоносности и методы выявления разрывных структур Северо-Западного Кавказа // Геология нефти и газа. 1981. № 1. С. 39–43.
6. Попков В. И. Складчато-надвиговые дислокации. М.: Научный мир, 2001. 136 с.
7. Попков В. И. Стресс-тектоника литосферных плит // Экологический вестник научных центров Черноморского экономического сотрудничества. 2004. № 4. С. 71–79.
8. Попков В. И. Геодинамическая обстановка формирования структуры Черноморско-Каспийского региона // Области активного тектогенеза в современной и древней истории Земли: Материалы XXXIX Тектонического совещания. М.: ГЕОС, 2006. С. 237–241.
9. Шарданов А. Н., Пекло В. П. Новые данные о тектонике западного погружения Кавказа и Тамани // Труды КФ ВНИИнефть. Вып. 6. М.: Гостоптехиздат, 1961. С. 204–221.
10. Dahlstrom C. D. A. Balanced section in thrust belts // Can. J. Earth Sci. 1969. Vol. 6. № 4. P. 743–757.
11. Ramsay J. C., Huber M. I. The techniques of modern structural geology // Folds and fractures. Vol. 2. London: Academic Press Inc., 1987. 700 p.
12. Woodward N. B., Boyer S. E., Suppe J. An outline of balanced cross-sections. University of Tennessee: Knoxville publication, 1985. 170 p.

Статья поступила 22 января 2006 г.

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

© Попков В. И., 2006