

**НОВЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О СТРОЕНИИ И ПЕРСПЕКТИВАХ
НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА
ПО ДАННЫМ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ**

Попков Иван Васильевич, студент

Кубанский государственный университет
350040, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149
E-mail: geoskubsu@mail.ru.

На основании анализа геолого-геофизических материалов раскрыты морфологические особенности дислокаций Северо-Западного Кавказа. Показано широкое распространение в регионе структур, образованных в обстановке бокового сжатия: надвигов и асимметричных фронтальных антиклиналей. Выявлено плановое смещение сводов антиклиналей с глубиной, достигающее сотен метров. Установленные закономерности в строении дислокаций могут способствовать более целенаправленному ведению геолого-разведочных работ на нефть и газ.

Ключевые слова: складки, надвиги, тектонические напряжения, нефть и газ.

**NEW IDEAS ON THE STRUCTURE AND POTENTIAL
OF THE NORTH-WEST CAUCASIAN ON SEISMIC DATA**

Popkov Ivan V., student

Kuban State University
149 Stavropolskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350040
E-mail: geoskubsu@mail.ru.

Based on the analysis of geological and geophysical data revealed morphological features of the dislocation of the North-West Caucasus. Shows widespread regional structures formed in an atmosphere of lateral compression: frontal thrusts and asymmetric anticlines. Revealed a planned shift codes anticlines with depth, reaching hundreds of meters. The found in the structure of dislocations can contribute to a more focused management of exploration for oil and gas. To address issues of structural geology complicated structure mining folded structures, which include and the North-West Caucasus, make maximum use of all available geological and geophysical data. Given the poor exposure in many regions of the North-West Caucasus, known surface geology building may contain some errors. There are cases mutually exclusive interpretations of the same geological structures that are available directly observed in the outcrops. In these circumstances, a special value to purchase the seismic, fairly objective information on the deep structure of the region. In order to study the structural features of the study area were analyzed seismic data of different years, beginning in the 70's, up to gains of recent years, deserving, of course, the most attention (profiles 130 520 and 130 521). Seismic profile 130 520 (Western) is 31.0 km in length along the meridian of Novorossiysk, 30 km to the north of it, crossing structures Krasnogorsk Gladkovskaya and Keslerovskuyu. Seismic profile 130 521 34.0 km length of the same orientation as the 130,520 starts from the meridian Krymsk 10 km to the south and crosses the structure Neberdzhayevskuyu, then passes through the area Sheptalskuyu, Ukrainian and Ukrainian-ABIN area. Both profiles in the northern part of their leave in the West Kuban basin.

Key words: folds, thrusts, tectonic stress, oil and gas.

Для решения вопросов структурной геологии сложно построенных горно-складчатых сооружений, к которым относится и Северо-Западный Кавказ, необходимо максимально использовать весь имеющийся геолого-геофизический материал. Учитывая плохую обнаженность многих регионов Северо-Западного Кавказа, известные поверхностные геологические по-

строения могут содержать в себе определенные погрешности. Нередки случаи взаимоисключающей трактовки одних и тех же геологических структур, доступных непосредственному наблюдению в обнажениях. В этих условиях особую ценность приобретают материалы сейсморазведки, дающие достаточно объективную информацию о глубинном строении региона.

С целью изучения структурных особенностей исследуемой территории были проанализированы сейсмические материалы различных лет, начиная с 70-х гг., вплоть до полученных в последние годы, заслуживающие, естественно, наибольшего внимания (профили 130520 и 130521).

Сейсмический профиль 130520 (западный) длиной 31 км расположен по меридиану г. Новороссийска в 30 км к северу от него и пересекает структуры Красногорскую, Гладковскую и Кеслеровскую. Сейсмический профиль 130521 длиной 34 км такой же ориентации, как и 130520, начинается от меридиана г. Крымска в 10 км к югу от него и пересекает структуры Неберджаевскую, далее проходит через Шептальскую, Украинскую и Абино-Украинскую площади. Оба профиля в северной своей части уходят в Западно-Кубанский прогиб.

В качестве исходных материалов для построения сейсмогеологических разрезов использовались временные разрезы, но представленные в различных масштабных вариациях: с горизонтальными масштабами 1:25000, 1:50000, 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 итоговые построения по таким разрезам, в том числе и составление глубинных геологических разрезов, 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 этом вопросе можно было бы и не останавливаться, однако на практике достаточно часты случаи, когда интерпретаторы забывают об этом, и последующие выводы делаются на основе таких искажающих реальную ситуацию построениях.

Для получения адекватной геологической ситуации были использованы также сейсмические разрезы масштаба 1:50000 со «сжатым» вертикальным «временным» масштабом примерно соответствующим вертикальному. На их основе были построены окончательные сейсмогеологические разрезы (рис.). Незначительное расхождение вертикального и горизонтального масштабов не может в таком случае существенно повлиять на достоверность полученной геологической модели. При их построении были использованы методические приемы построения сбалансированных разрезов.

В результате итоговые сейсмогеологические разрезы являются палинспастичными, а значит, и геометрически достаточно достоверными. Некоторые незначительные «несостыковки» могут быть обусловлены тем, что вертикальный и горизонтальный масштабы несколько расходятся между собой. Кроме того, как известно, при построении сбалансированных разрезов необходимо закладывать их строго в крест простирания структур. Сейсмические профили, в силу орографических особенностей местности, не могут полностью соответствовать этому условию, а значит, в последующих построениях могут содержаться некоторые спорные моменты.

При интерпретации временных сейсмических разрезов мы исходили из следующих основных положений [1, 2]:

1. Региональная структура орогенных зон, краевых прогибов сформирована мощным тангенциальным сжатием и представляет собой сложный комплекс разноранговых аллохтонов, последовательно надвинутых от центра орогена к его окраинам (в поперечном сечении).

2. В структуре складчатых областей определяющее значение имеют надвиги, контролирующие характер и стиль тектоники орогенных поясов.

3. Складчатые дислокации являются вторичными по отношению к надвигам. Приурочены они к фронтальным частям надвигов.

4. Закономерное выполаживание надвигов с глубиной (тонкопокровная тектоника в терминологии американских геологов).

5. Крутые крылья принадвиговых антиклиналей трассируют линию выхода сместителя на дневную поверхность (или определенный стратиграфический уровень), а наклон надвига всегда ориентирован в сторону пологого крыла антиклинали.

Западный сейсмический профиль пересекает Псебепско-Гойтхский антиклинорий и Собербаш-Гунайский синклинорий, уходя на север в пределы Западно-Кубанского прогиба, а на юге – Новороссийско-Лазаревского синклинория Северо-Западного Кавказа, и достаточно наглядно освещает структурные особенности первых двух тектонических элементов и характер их сопряжения со смежными депрессионными зонами.

Как можно видеть на прилагаемом сейсмогеологическом разрезе, Псебепско-Гойтхский антиклинорий с юга и севера ограничен надвигами, плоскости которых наклонены навстречу друг другу. Южный надвиг называется Безепским, на данном участке проходит вдоль южного крыла Псебепской антиклинали. Наличие разрыва подтверждается также геологической съемкой, бурением и структурно-геоморфологическими исследованиями. К фронтальной части надвига приурочены и другие высокоамплитудные асимметричные антиклинали (Шумайская, Первомайская и др.).

Северная граница Псебепско-Гойтхского антиклинория проходит по линии структур Верхне-Чекупская, Гладковская, Даманская и др. Здесь наблюдается уже обратная вергентность складок: их оси наклонены к северу, а плоскости контролирующих их надвигов – к югу. Данная закономерность хорошо видна на участке профиля, пересекающем Гладковскую антиклиналь.

Северная вергентность складчатости наблюдается и в пределах Собербаш-Гунайского синклинория, который, также как и Псебепско-Гойтхский антиклинорий, нарезан на ряд тектонических чешуй, вытянутых в плане в виде полос субширотного простирания. Плоскости надвигов наклонены к югу, а к их фронтальным частям приурочены антиклинали с оборванными разрывами северными крыльями. В данном сечении это видно не достаточно отчетливо, поскольку профиль проходит по периклинальным частям Псифской и Медовской антиклиналей.

Северной границей Собербаш-Гунайского синклинория служит региональный Ахтырский надвиг, к фронтальной части которого в данном сечении приурочена Кеслеровская антиклиналь. Надвиг здесь представлен чешуйчатым веером, образованным более мелкими надвигами, поверхности которых с глубиной быстро выполаживаются к югу, в сторону складчатых сооружений Кавказа. Наличие надвигов подтверждается и глубоким бурением, выявившим случаи надвигания древних пород на более молодые. Кеслеровская антиклиналь, как и другие принадвиговые антиклинали, имеет короткое принадвиговое крыло, характеризуется высокой амплитудой, имеет линейную форму.

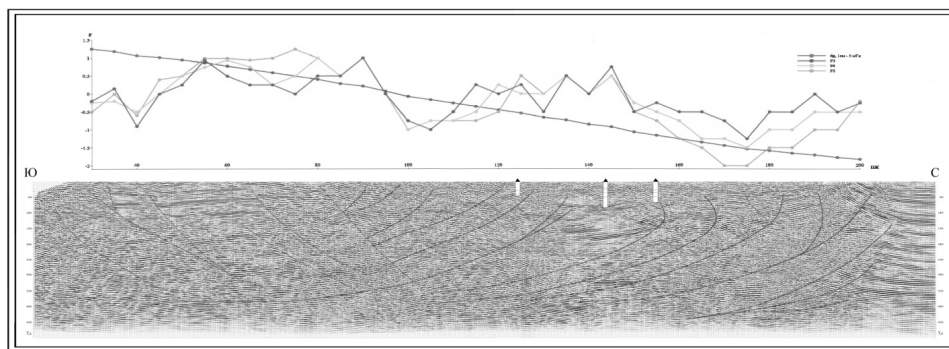


Рис. Временной разрез, иллюстрирующий чешуйчато-надвиговую структуру Северо-Западного Кавказа. Соотношение вертикального и горизонтального масштабов примерно 1:1. Левая половина рисунка соответствует Псебепско-Гойтхскому антиклинорию, правая – Собербаш-Гунайскому синклинорию, крайне правая – южному крылу Западно-Кубанскому предгорному прогибу

К северу от фронта Ахтырского надвига отражающие горизонты имеют слабонаклонное залегание с падением к северу. Важно отметить, что здесь не наблюдается так называемый ретро-надвиг, рисуемый некоторыми геологами (например, построения И.А. Воскресенского). Не видно здесь и предполагавшихся ранее листрических сбросов, по которым сползали бы отдельные блоки кайнозойских пород в сторону Западно-Кубанского прогиба. Более того, характер поведения отражающих горизонтов, приуроченных к низам майкопа, палеоцена, эоцена и меловым отложениям, позволяет говорить об их продолжении под фронт Ахтырского надвига при слабой дислоцированности толщ. Ухудшение качества сейсмического материала в этой части разреза южнее Кеслеровской антиклинали может являться следствием их залегания под достаточно интенсивно дислоцированными вышележащими отложениями, послужившими своего рода «экраном».

Таким образом, строение региона, что хорошо видно на сейсмогеологических разрезах, свидетельствует о транспортировке масс горных пород в северном направлении под воздействием горизонтального сжатия. Не противоречат этому и структурные особенности южной части Псебепско-Гойтхского антиклинория и прилегающей территории Новороссийско-Лазаревского синклинория, где наблюдается южная вергентность складок, а плоскости разрывов падают к северу. Подобное явление достаточно характерно для центральных частей складчатых орогенных зон. Пологоволнистое залегание меловых отложений, наблюдаемое в южной части разреза, не отражает истинной их деформированности, поскольку профиль здесь сечет в косом направлении простирания складок.

Необходимо также отметить, что полученные сейсмические результаты не позволяют расшифровать внутреннюю структуру нижнемеловых отложений и более глубоких горизонтов. Поэтому строение этой части разреза остается не выясненным. Можно лишь наметить зоны их относительно неглубокого залегания. Не удастся установить и положение главного «базального» надвига-детачмента.

Аналогичный чешуйчато-надвиговой характер дислокаций отчетливо прослеживается и на более восточном 21 профиле. Здесь наблюдается закономерное надвигание аллохтонных пластин в северном направлении. Морфологические особенности надвигов и сопутствующих им пликтивных дислокаций сохраняются такими же, как и на предыдущем участке.

Наибольшей тектонической напряженностью отличается зона сочленения складчато-надвиговых дислокаций Кавказа с Западно-Кубанским прогибом. Здесь наблюдаются наиболее высокоамплитудные смещения по надвигам, образующим, как и в Кеслеровском районе, серию веерообразных тектонических чешуй, последовательно надвинутых одна на другую в северном направлении (так называемый эффект черепицы).

Характер сочленения с Западно-Кубанским прогибом аналогичен описанному выше. Поведение отражающих горизонтов в низах палеогена и верхах мелового разреза на данном профиле также наглядно свидетельствует об их продолжении к югу под фронтальную часть Ахтырского надвига.

Как и в первом случае, на временных разрезах не удалось получить надежную информацию о структуре доверхнемеловых отложений. В южной части профиля качество материала ниже, трассирование отражений и их стратификация затруднены, а построения схематичны.

Северо-Западный Кавказ, как мы видим, имеет отчетливое складчато-надвиговое строение. Кроме того, в правой части разреза здесь видно отчетливое чешуйчатое строение зоны Ахтырского надвига и надвигание Северо-Западного Кавказа на Западно-Кубанский передовой прогиб. В этой связи считаем не целесообразным применение к Ахтырскому надвигу термина «шов», взятого из фиксистской терминологии и содержащего иную смысловую нагрузку.

Приведенные выше сведения о тектонике Северо-Западного Кавказа позволяют с достаточной уверенностью высказывать предположения о том, какого типа структуры-ловушки УВ здесь могут быть развиты.

Основным типом структур, как было показано выше, являются надвиги, с которыми генетически связаны складчатые дислокации. Поверхности надвигов в плане могут быть ровными или плавно изогнутыми, ломанными или волнистыми. Фронтальные части надвигов в одних случаях пологие, в других крутые (до вертикальных) и даже опрокинутые. Общим свойством всех надвигов является выполаживание их поверхностей с глубиной. К фронтальным частям надвигов приурочены линейные антиклинальные складки. Антиклинали асимметричны с более крутыми крыльями, прижатыми к надвигам. Углы наклона слоев на них колеблются в широких пределах, достигая 80° – 90° , иногда они даже опрокидываются в сторону движения надвига.

Необходимо иметь ввиду, что линейные складки, приуроченные к фронту надвига, по мере выполаживания последнего, с глубиной закономерно смещаются в сторону падения плоскости сместителя, могут уменьшаться в амплитуде, вплоть до полного расформирования. Смещение в плане сводов поднятий достигает сотен и более метров. Последний факт крайне важен при постановке глубокого бурения. Основываясь только на структурном плане верхних стратиграфических горизонтов при целевых более глубоких объектах, можно не вскрыть их и вывести площадь из бурения как бесперспективную. В тоже время, при недостаточности фактического материала о глубинном строении объекта наличие асимметричного крутого крыла складки может служить указанием на направление падения контролирующего ее надвига и планового смещения свода по более древним отложениям.

Широко распространено мнение о необходимости поисков поднадвиговых структур на опущенных крыльях надвигов. Следует, однако, отметить, что формирование таких дислокаций разными авторами понимается по-разному. Нередко исследователи считают, что поднадвиговые складки представляют собой непосредственное продолжение единой антиклинальной структуры, разорванной надвигом. Это мнение основано на ошибочном при-

знании первичности складок и вторичности надвигов. В действительности же поднадвиговые дислокации принадлежат к нижележащей аллохтонной структуре и, следовательно, представляют собой самостоятельные пликативные осложнения подстилающих отложений.

Помимо традиционных антиклинальных ловушек могут представлять поисковый интерес участки повышенной тектонической трещиноватости, развитой в зонах разрывных нарушений, прежде всего в местах их сближения. Приоритетное значение при этом имеют карбонатные отложения и песчаники.

Дальнейшее изучение перспектив нефтегазоносности Северо-Западного Кавказа должно быть направлено на комплексную переинтерпретацию всего имеющегося геологического материала, включая данные сейсморазведки, грави- и магниторазведки. При необходимости переработку материалов следует дополнить специальными полевыми структурными наблюдениями.

Детальные исследования целесообразно сконцентрировать на наиболее перспективных объектах и участках, в том числе в районах, где были получены крупные притоки воды и установлены признаки нефтегазоносности. Здесь также может быть рекомендована постановка дополнительных сейсморазведочных и высокоточных гравимагнитных работ.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант 11-05-00857-а.

Список литературы

1. Попков В. И. Внутриплитные структуры бокового сжатия / В. И. Попков // Геотектоника. – 1991. – № 2. – С. 13–27.
2. Попков В. И. Складчато-надвиговые дислокации / В. И. Попков. – Москва : Научный мир, 2002.

References

1. Popkov V. I. *Vnutriplitnye struktury bokovogo szhatiya* [Intra slabby structures of lateral compression]. *Geotektonika* [Geotectonics], 1991, no. 2, pp. 13–27.
2. Popkov V. I. *Skladchato-nadvigovye dislokatsii* [Folding thrusting dislocations]. Moscow : Scientific World, 2002.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕФТЕЙ ВОСТОЧНОГО ПРИКАСПИЯ

Серебряков Андрей Олегович, старший преподаватель

Астраханский государственный университет
414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1
E-mail: geologi2007@yandex.ru

Абдрахманова Надия Рифкатовна, аспирант

Астраханский государственный университет
414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1
E-mail: geologi2007@yandex.ru

Восточнокаспийский нефтегазоносный район охватывает примыкающие к Каспийскому морю территории Мангышлака и смежных районов. В геологическом разрезе Восточного Прикаспия вскрыты породы палеозойского, триасового, юрского, мелового и третичного возрастов. Нефти приурочены к песчаникам юрского возраста, залежи газа – к меловым. В районе открыты месторождения Жетыбай, Узень, Карамандыбас, Тенги, Тасбулат, Курганбай, Оймаш и другие.