

ризируются достаточно высокими емкостно-фильтрационными параметрами. Так, на Солдатской площади пористость доломитов достигает 23,2%, проницаемость 0,234 мкм², на Западно-Чапаевской площади максимальная пористость составляет 7,5%, на Восточно-Хлебодаровской – 9,2-14,9%, на Ярославской – 12%.

На Чарджоуской ступени келловей-оксфордская карбонатная формация мощностью 400-600 м представлена в основном известняками и доломитами. Коллекторские свойства оксфордских преимущественно рифогенных известняков изучались более чем на 50 площадях. На большинстве площадей коллекторы представлены трещиноватыми известняками со средними значениями пористости 10-12% и более (Зеварды, Фараб, Сардоб, Памук, Уртабулак, Даяхтын и др.).

Таким образом, оксфорд-кимериджские отложения, сложенные преимущественно органогенными известняками, характеризуется широким распространением рифогенных образований с высокими коллекторскими свойствами. Поэтому их следует рассматривать в качестве первоочередного направления ГРП в юго-западной части Терско-Каспийского прогиба.

Морфологические показатели меловых складок предгорного Дагестана и смежных территорий

*Дроздов В.В., Еремина Н.В., Туманова Е.Ю., Туманова Н.Ю.,
Абакарова П.И.*

Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, Россия

Описываются морфологические показатели меловых складок предгорного Дагестана и смежных территорий. При этом авторами использовались морфологические параметры структур, снятые с региональных структурных карт и отражающие их форму.

Результатами исследований, приведенных в ряде работ (Д. А. Мирзоев [1], Ф. Г. Шарафутдинов, В. Ф. Шарафутдинов [2], Н.В. Коновалова [3] и др.), посвященных изучению геологического строения территории Терско-Каспийского передового прогиба, были определены основные положения, моделирующие генезис складок этого тектонического элемента. Ими выявлена структурно-деформа-ционная неоднородность разреза, слагающего складча-

тые тектонические структуры. Комплекс осадочных пород мезозойского и кайнозойского возрастов, деформируемый в складки, представляется как чешуйчато-слоистая толща с чередованием компетентных (жестких) и некомпетентных (пластичных) слоев, отличающихся своими физико-механическими свойствами и мощностями. Большое значение придается вторичному перераспределению толщин в складкообразовании. Преимущественная роль тангенциальных движений в формировании складчатости объясняет геологическое строение отдельных тектонических зон прогиба. Так, в Терско-Сунженской зоне дислокаций все складки асимметричны, с наклоном осевых плоскостей к северу и югу. Для поднятий Дагестанского клина палеосводы по палеоцен-эоценовым отложениям располагаются на северных крыльях современных складок. В Восточной антиклинальной зоне Южного Дагестана выявлены большие амплитуды горизонтальных смещений по взбросам и надвигам.

При рассмотрении истории геологического развития и хода осадконакопления в пределах Терско-Каспийского передового прогиба можно говорить об одинаковой стадийности развития территории Дагестанского клина, Терской и Сунженской антиклинальных зон. Анализ пространственного расположения этих зон и геометрических показателей позволяет выявить некоторые сходные черты в их строении. Все три тектонических элемента имеют явно линейно-вытянутую форму и субширотное простирание с востока на запад. В осадочном чехле нефтегазоносными являются одни и те же комплексы. Осложняющее строение этих тектонических элементов локальные структуры имеют сходные морфологические параметры и историю складкообразования.

Сочетание современных морфологических параметров складок является результатом многих тектонических процессов, менявшихся во времени (различные интенсивность, направление и знак движений). Поэтому изучение этих показателей является необходимым условием при создании модели формирования складчатости. Авторами использовались морфологические параметры структур, снятые с региональных структурных карт и отражающие их форму.

При проведении анализа брались как простые морфологические параметры, определенные непосредственно на горизонтальной поверхности (линейные размеры, амплитуда, площадь по оконтуривающей изогипсе), так и их возможные производные сочетания. К последним относятся степень удлинения (отношение

размеров по осям складок), объем (произведение площади структуры на ее амплитуду) и интенсивность (отношение амплитуды к площадям складок). Полученные таким образом морфологические параметры для 96 площадей Предгорного Дагестана и Чеченской республики были обобщены и проанализированы авторами.

Оказалось, что диапазон значений морфологических параметров локальных структур Терско-Каспийского передового прогиба изменяется довольно в широких пределах и включает несколько групп поднятий. Кроме этого, рассматриваемые показатели для складок Терско-Сунженской зоны и Предгорного Дагестана имеют ряд отличий. Группы структур классифицированы авторами по отдельным выделенным параметрам, что позволило оценить интенсивность складкообразования отдельных тектонических зон.

Так, всю совокупность складок Терско-Каспийского прогиба и отдельных его тектонических элементов (Терско-Сунженская зона и Предгорный Дагестан) по линейным размерам можно разделить на три группы: мелкие, средние и крупные. К первым относятся поднятия, имеющие размеры по длинной оси менее 10 км, а по короткой – менее 1,5 км. Группу «средних» складок составляют структуры с длинной осью от 10 до 20 км и короткой – от 1,5 до 2,5 км. К третьей группе отнесены складки с длиной осью 20–30 км и короткой – 2,5–5 км. Сравнение линейных параметров структур Терско-Сунженской зоны и Предгорного Дагестана показало, что для Дагестана характерно распространение складок с пределами значений длинных осей от 4,5 км до 10,5 км, коротких – 1,5–2 км и 2,5–3,5 км, в то время как в Чечне наибольшее количество поднятий имеют длины осей 20–23,5 км и 2–3 км соответственно.

По площадным размерам все складки верхнемелового комплекса рассматриваемого региона также можно разделить на три группы. К «мелким» относятся поднятия с площадью по оконтуривающей изогипсе менее 25 км², к «средним» – 25–50 км², и к «крупным» складки с площадью более 50 км². Основная часть структур Предгорного Дагестана имеет площадь от 10,5 км² до 45 км², при этом максимум соответствует площадям 28–37 км². В Терско-Сунженской зоне для большинства поднятий этот показатель варьирует в довольно широких пределах от 5 км² до 54,5 км² (рисунок 1).

Пределы амплитуд структур Терско-Каспийского прогиба варьируют от 25 м до 1000 м. При этом можно условно так же выде-

лить три основные группы складок. К первой – малоамплитудной – отнесены поднятия, высота которых не превышает 150 м, ко второй – 150-500 м и к третьей – структуры с амплитудой более 500 м. Как видно из графиков (рисунок 2, 3, 4), повышенными значениями амплитуды характеризуются поднятия территории Терско-Сунженской антиклинальной зоны, где наибольшее количество складок имеет высоту 315-450 м. Несколько меньше структур обладают амплитудой от 35 м до 300 м. В Предгорном Дагестане явно преобладают локальные структуры с пределами этого показателя 25-165 м и 305-445 м. Однако, общий вид кривых распределения амплитуд сходен, что говорит о общей динамике тектонических движений на территории Терско-Сунженской антиклинальной зоны и Предгорного Дагестана, итогом которых стало образование этих структурных поднятий.

Определенный интерес представляет показатель «интенсивность», являющий собой отношение между амплитудой поднятия и его площадью по замыкающей изогипсе. При сравнении диаграмм вышеназванного показателя также можно отметить общий вид его распределения для обоих рассматриваемых тектонических элементов (рисунок 5). Естественным выглядит некоторое преобладание значений показателя для территории Предгорного Дагестана над Терско-Сунженской антиклинальной зоной, где преобладают структуры с большими площадями, но меньшими амплитудами. По характеру изменения интенсивности поднятий намечается тенденция увеличения значений этого показателя с уменьшением размеров складок, выявленная ранее Г.Н. Прозоровой для структур Сланцевого Дагестана. Поднятия сравнительно небольших размеров в общем характеризуются большей интенсивностью, чем средние и крупные складки.

Интерес представляет показатель объема верхнемеловых складок. Естественно, что поднятия больших размеров имеют большие значения объемов структур, и наоборот. Сопоставление объемов поднятий Терско-Сунженской антиклинальной зоны и Предгорного Дагестана показало, что для первого тектонического элемента характерны складки с объемами от $0,2 \text{ км}^3$ до 15 км^3 , в то время как для второго – от $0,1 \text{ км}^3$ до $7,5 \text{ км}^3$ (рисунок 6). Таким образом, в Предгорном Дагестане преобладают поднятия меньших размеров, чем в Чечне.

Анализируя скорость складкообразования, объем поднятий, количество и характер их распространения на территории Дагестанского клина и Теско-Сунженской антиклинальных зон, можно прийти к выводу, что своим происхождением и местоположением они обязаны проявлению дизъюктивно-разрывной тектоники. Рассматривая характер изменения глубин залегания кровли верхнемеловых отложений, можно предположить, что основными элементами, контролирующими каждое в отдельности поднятие в верхнемеловых-эоценовых отложениях, будут являться дизъюктивные нарушения, ограничивающие поднятие как минимум с двух сторон. Анализ морфологических параметров складок Предгорного Дагестана позволил определить их общие черты развития и строения. Большинство поднятий небольших и средних размеров, по соотношению осей брахиантиклинальные, асимметричные, с продольными взбросами или надвигами на крыльях и иногда с поперечными или диагональными сбросами, в основном, на периклинальных окончаниях.

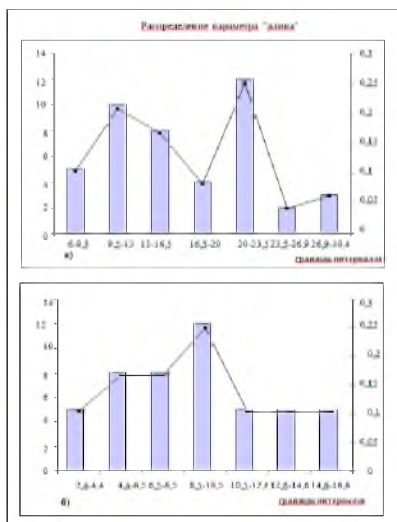


Рисунок 1. Характер распределения морфологического параметра "длина" для площадей: а) Терско-Сунженской антиклинальной зоны; б) Предгорного Дагестана

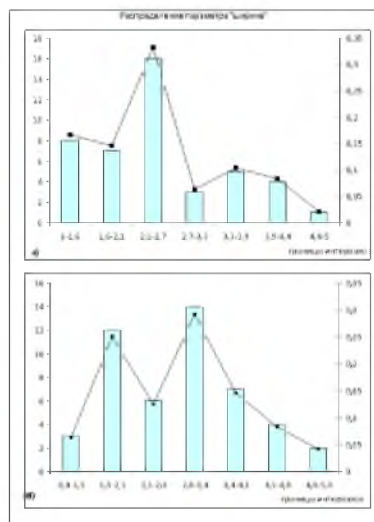


Рисунок 2. Характер распределения морфологического параметра "ширина" для площадей: а) Терско-Сунженской антиклинальной зоны; б) Предгорного Дагестана

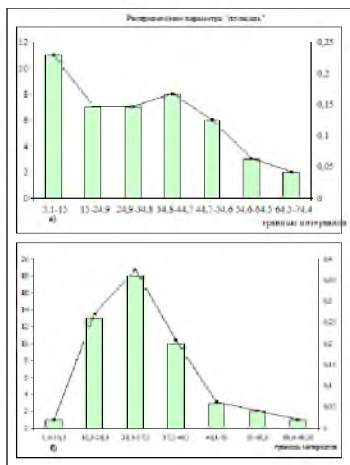


Рисунок 3. Характер распределения морфологического параметра “площадь” для структур: а) Терско-Сунженской антиклинальной зоны; б) Предгорного Дагестана

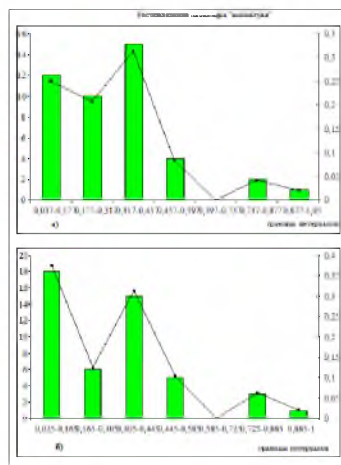


Рисунок 4. Характер распределения морфологического параметра “амплитуда”: для площадей: а) Терско-Сунженской антиклинальной зоны; б) Предгорного Дагестана

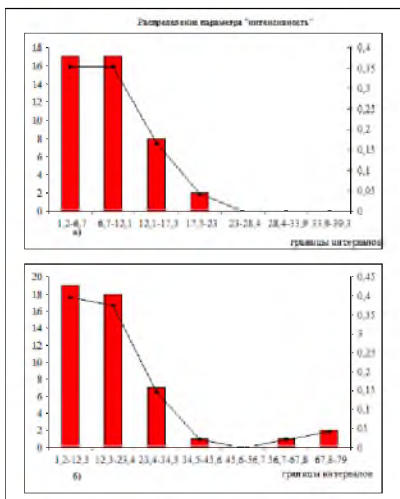


Рисунок 5. Характер распределения морфологического параметра “интенсивность”: для площадей: а) Терско-Сунженской антиклинальной зоны; б) Предгорного Дагестана

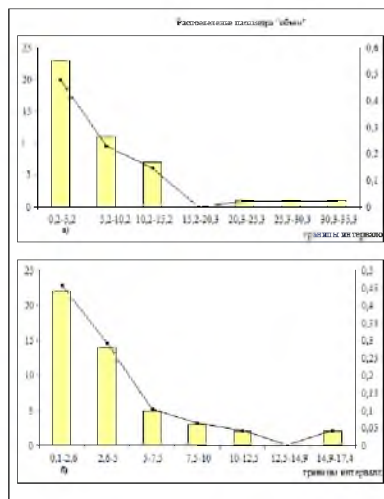


Рисунок 6. Характер распределения морфологического параметра “объём”: для площадей: а) Терско-Сунженской антиклинальной зоны; б) Предгорного Дагестана

Большая роль дизъюнктивной тектоники в процессе складкообразования не вызывает сомнений. Проведенный статистический анализ показал, что плотность разрывных нарушений на территории Терско-Сунженской антиклинальной зоны на 100 км² территории составляет 9,3 нарушения, в то время, как для Дагестанского клина она равна 7,5. Полученные цифры близки по значению и характеризуют интенсивность тектонической напряженности недр регионов.

Представляет интерес определение интенсивности структурообразующих движений на территории рассматриваемых структурно-тектонических зон. Для этого определялись углы падения пород на северных, северо-восточных крыльях структур, то есть той части поднятия, которая граничит с элементом дизъюнктивной тектоники. Поскольку дизъюнктивная тектоника являлась основополагающим фактором при формировании окончательного вида структуры верхнемеловых отложений, то соответственно она повлияла на современные значения углов падения пород-коллекторов.

Таким образом, локальные складки рассматриваемых районов по углам наклона верхнемеловых отложений в приразломных частях крыльев условно подразделяются на три крупные группы дислоцированности пород:

1. интенсивно дислоцированные (углы наклона более 20°);
2. средне дислоцированные (углы наклона 10–20°);
3. слабо дислоцированные (углы наклона менее 10°).

Распределение структур по выделенным группам дало количественную характеристику интенсивности складчатости, составившую для Дагестанского клина – 0,56/0,27/0,16, а для Терско-Сунженской антиклинальной зоны – 0,58/0,29/0,13. Отсюда вытекает, что из рассмотренных структурных поднятий на территории Дагестанского клина 56 % интенсивно дислоцированы (то есть имеют углы наклона верхнемеловых отложений в приразломных частях крыльев более 20°), 27 % – среднедислоцированы, а 16 % – слабодислоцированы. В Терско-Сунженской антиклинальной зоне эти показатели имеют близкие к рассмотренным значения, что говорит о сложной тектонодинамической истории исследуемой территории и еще раз доказывает сходство тектонических процессов складкообразования. При рассмотрении этих показателей становится ясно, что тектонические преобразования, явившиеся основополагающими для формирования современного строения

верхнемеловых отложений, были более интенсивны на территории Терско-Сунженской антиклинальной зоны и создали значительное количество ловушек УВ, перспективных для их опоискования.

При проведении геологоразведочных работ на территории Терско-Каспийского передового прогиба не раз были найдены месторождения и залежи нефти и газа в тектонически нарушенных структурах. При этом нарушение играло немаловажную роль при формировании этого скопления (то есть являлось покрывкой).

В основном это были структуры, осложненные взбросами, сбросами и надвигами в Терско-Сунженской антиклинальной зоне, а также надвиги майкопских отложений территории Дагестанского клина.

В процессе разведки выявленных надвигов Терско-Сунженской антиклинальной зоны на ряде исследуемых объектов разведочные и поисковые скважины вскрыли поднадвиговую часть, из которой были получены притоки газа, нефти или пластовой воды (Минеральное, Северо-Минеральное, Южно-Хаян-Кортовское и др.). При разведке Южно-Хаян-Кортовской площади было пробурено две скважины. В скважине 1 при опробовании верхнемеловых и фораминиферовых отложений были получены слабые затухающие притоки газа и нефти. Скважина 2 (южное крыло) подсекла южное нарушение на глубине 4285 м, прошла 709 м по отложениям верхнего мела, миновав небольшой скол, вновь вошла в верхнемеловые отложения, но в поднадвиговой части структуры. В скважине 2 из этих отложений был получен приток пластовой воды. Притоки пластовой воды и воды с нефтью из верхнемеловых отложений были получены на ряде других площадей: Бенойской, Датыхской, Минеральной, Северо-Минеральной, Андреевской, Северо-Брагунской.

Список литературы

1. Мирзоев, Д. А. Геология месторождений нефти и газа Дагестана [Текст] / Д. А. Мирзоев, Ф. Г. Шарафутдинов. – Махачкала: Дагестанское книжное издательство, 1986 – 306 с.
2. Шарафутдинов, Ф. Г. Геология нефтегазовых месторождений Дагестана и прилегающей акватории Каспийского моря [Текст] / Ф. Г. Шарафутдинов, Д. А. Мирзоев [и др.] – Махачкала: ГУП «Дагестанское книжное издательство», 2001.
3. Коновалова, Н. В. Особенности строения и нефтегазоносности верхнемеловых структур Терско-Сунженской складчатой области [Текст] / Н. В. Коновалова // Сб. науч. тр. / СевКавНИПИнефть. – Грозный: СевКавНИПИнефть, 1986. – Вып. 45. – С. 70-74.