

МАЙКОПСКАЯ ГЛИНИСТАЯ ФОРМАЦИЯ: ПРИГЛАШЕНИЕ К ДИСКУССИИ

© Л.А. Анисимов

ОАО "ЛУКОЙЛ-Инжиниринг"

Майкопские отложения занимают ключевое положение в разрезе Каспийско-Черноморского региона. Не случайно во всех региональных работах по оценке перспектив нефтегазоносности выделяют надмайкопский и подмайкопский комплексы, подчеркивая роль глинистой толщи в процессах формирования и размещения залежей нефти и газа. Сама глинистая формация привлекает интерес не только как возможная нефтематеринская, но и как нефтегазовмещающая толща, особенно это проявляется в последнее время в связи с освоением "сланцевых" углеводородов. Однако, несмотря на более чем вековую историю исследований, остается много вопросов по истории ее образования и перспективам нефтегазоносности. До сих пор справедливо замечание В.В. Белоусова, что "...ни одна свита из числа образующих разрез Кавказа не является объектом такого количества разнообразных толкований и ни одна свита не была причиной такого количества споров и расхождений во мнениях, как майкопская".

Подключение к плодотворной дискуссии об условиях образования и развития геологического объекта предполагает использование различных концепций, с тем чтобы оценить, насколько они лучше объясняют наблюдаемые закономерности строения и развития данного объекта. К наиболее значимым параметрам формации, которые могут характеризовать проходящие геологические процессы, предполагается рассмотреть следующие:

- 1) чисто "глинистый" характер формации и ее аномальные мощности (до 5-7 км);
- 2) условия образования олистостром;

3) грязевой вулканизм и другие виды гидротермальной деятельности;

4) формирование залежей углеводородов в майкопских отложениях.

Майкопский комплекс и его стратиграфические аналоги развиты повсеместно от Причерноморья до Средней Азии, он является одним из представителей глинистых формаций, отлагающихся в палеогене-неогене в пределах глубоководных впадин формирующейся Альпийской складчатой области. Отложения считаются глубоководными, хотя их аномальные толщины требуют специального объяснения.

Природа майкопского погружения рассматривается исходя из геотектонических позиций различных авторов. Геотектонические построения обычно связываются с существованием океана Тетис, который постепенно сужался в результате сближения Афро-Аравийской и Евразийской плит. Основным следствием сближения плит являлось сжатие, направленное с юга на север, однако во многом проблематичными оставались вопросы становления орогенных поднятий и время начала формирования надвигов. Рубеж эоцена и олигоцена является значимым в развитии сооружений Альп, Динарид, Эльбурса, Малого Кавказа и др., вызвав ранний орогенез этих складчатых сооружений и, как считалось, Большого Кавказа. В это время предполагалось формирование суши на отдельных участках, которая могла являться источником сноса терригенного материала в майкопские бассейны.

На завершающих этапах развития океана Тетис возник "Паратетис" как само-

стоятельный бассейн. Он обособился как внутриконтинентальный бассейн субширотного простирания с середины кайнозоя. Этот крупный мегабассейн характеризовался сложной морфологией, объединяя обширные шельфовые бассейны юга Русской платформы и глубоководные участки Карпатского, Крымско-Кавказского и Копетдагского бассейнов. Преобладающий тип осадков – бескарбонатные и малокарбонатные глины с линзовидными прослоями песчаных пород.

Характерной особенностью тектоники Черноморско-Каспийского региона является система кайнозойских прогибов, протягивающихся вдоль горно-складчатых сооружений Крыма, Кавказа и Копетдага. Глубоководные бассейны в майкопе располагались в пределах Западно-Черноморской и Восточно-Черноморской впадин, Предкавказья, Закавказья и Копетдага. В это время погребенные борта тектонических впадин палеогена представляли собой континентальные склоны глубоководных котловин. Скорости осадконакопления в майкопское время были более чем на порядок выше по сравнению с предшествующими фораминиферовым и хадумским веками.

В начале олигоцена произошло резкое углубление бассейнов Предкавказья; по многочисленным палеогеографическим реконструкциям глубины в юго-западной и юго-восточной частях территории достигали 800-1000 м и даже 1200. Такое резкое углубление связывается с геотектоническими процессами. Глубины Каспийско-Черноморского палеобассейна в майкопское время определяются по амплитуде клиноформ авандельтовых отложений. Так, для северного борта Индоло-Кубанского прогиба амплитуда клиноформ составляет около 0,6 км, что, в первом приближении, принимается за глубину среднемайкопского бассейна в Индоло-Кубанском прогибе [9].

Майкопские отложения отличаются большой толщиной. Особенно большие толщины отмечены в западной части Черноморской впадины, где они достигают 5-7 км, в восточной части они уменьшаются до 3 км. К востоку, к южному склону Кавказского хребта, примыкает Туапсинский прогиб, где средняя мощность майкопской серии около 5 км. На северном склоне Кавказского хребта с запада на восток выделяются Каркинитский, Индоло-Кубанский и Восточно-Предкавказский прогибы (2-2,5 км). В Прикумском районе мощность майкопской серии достигает 1,5 км, а к южному склону вала Карпинского сокращается до 800 м. В сводовой части вала майкопские отложения полностью размыты. В Прикаспийской впадине они сохранились от предакчагыльского размыва лишь в отдельных межкупольных депрессиях, где представлены опоковидными глинами и алевролитами с редкими прослоями песков. На Северном Устьюрте, полуострове Бузачи и Южном Мангышлаке к олигоцену – нижнему миоцену относится толща загипсованных глин с редкими прослоями песчаников; мощность толщи от 200 до 280 м.

Дискуссионным остается вопрос об источниках такой огромной массы глинистого материала. Если территории сноса терригенного материала в майкопские бассейны достаточно очевидны (кавказская суша и юг Русской платформы), то кажется странным такое резкое преобладание глинистого материала над более крупнозернистыми разностями. Песчаные прослои фиксируются не во всех районах, и их толщины весьма ограничены. Мы предполагаем, что такое доминирование глинистых осадков может быть связано с обильным поступлением пирокластического материала в этот период времени и его переотложением. Следы эоценового и олигоценного вулканизма широко известны в Закавказье. И.М. Варенцов [1] связывает обстановку осадконакоп-

ления с геодинамическими и импактными событиями на рубеже эоцен/олигоцен. Как следствие, в этот период сформировались крупнейшие марганцевые месторождения (Никополь, Чиатура).

Условия залегания

Отложения майкопа представляют собой мощную, большей частью клиноформную толщу, характеризующуюся общим моноклиналильным залеганием и сложным внутренним строением [9, 10]. Клиноформные комплексы отложений на сейсмических временных разрезах выделяются по характерному косослоистому рисунку отражений. Особенно они характерны для нижнемайкопских отложений. Характер распространения клиноформных образований свидетельствует о повсеместности их распространения на шельфе, склоне и в относительно глубоководной части седиментационного бассейна, что указывает на региональное проявление плоскостного смыва в раннемайкопское время.

В это время резко усилились явления горизонтального перемещения пород в виде склоновых, преимущественно гравитационных процессов. Среди большого их разнообразия в майкопских отложениях формировались преимущественно турбидиты (мутьевые течения), широкое распространение получили оползневые образования. По материалам сейсмических исследований на ряде участков древнего и современного континентального склона Черного моря обнаружены срезы слоев осадочного чехла, связанные с процессами плоскостной подводной эрозии [3]. Максимальному срезу обычно подвергаются относительно мягкие песчано-глинистые породы олигоцена и миоцена. Подводный рельеф осложняется в результате дезинтеграции и сползания вниз слабоуплотненных глин, а также под

действием движущегося осадка, которые захватывают и более плотные, но дезинтегрированные коренные породы, образуя так называемые олистостромы.

Олистостромы представляют собой линзы, прослои и горизонты разного литологического состава и размера с нарушенной вследствие оползания слоистостью и включениями более древних пород (олистолиты), чем вмещающая масса. Особенно большого размаха и распространения олистостромы получили в нижнем майкопе. В Восточном Предкавказье нижний майкоп представлен миатлинской олистостромовой толщей, обстоятельно описанной В.Ф. Шарафутдиновым и др. [14]. Составленная ими карта мощности миатлинской олистостромовой толщи показывает беспрецедентное по масштабам развитие оползневой фации на площади более 8000 км². Протяженность области развития олистостромов с северо-запада на юго-восток достигает 240 км при ширине полосы их распространения от 20 до 60 км.

Олистолиты сложены чаще всего породами нижележащих (кумской, белоглинской) свит и хадумского горизонта и имеют огромные размеры – до 3 и более километров по длинной оси (олистоплаки) и мощностью до 150-200 м. На погружении наличие олистолитов в разрезе обнаружено в 70% скважин, пробуренных в области развития олистостромов, и доля их нередко составляет 15-30%, а то и 50% от мощности миатлинской свиты. Полевыми исследованиями установлено, что часть олистолитов не нарушены, а остальные несут следы интенсивных тектонических дислокаций. Последние выражены брекчированностью, смятием в складки, сильной кливажеподобной трещиноватостью, следами скольжения, многочисленными сдви-

гами и другими формами, характеризующими процесс интенсивного сжатия.

Ряд исследователей связывают формирование олистостромов с разрывами надвигового типа. Такого типа структуры, представленные хадум-меловыми отложениями, установлены бурением и сейсморазведкой по южному борту предкавказских прогибов. Формирование надвигов отмечено на черноморском побережье Кавказа, в Ахтырском районе, Дагестанском клине, Прикаспийской моноклинали в Азербайджане и Копетдаге.

Сочленение южного склона Западного Кавказа с Туапсинским прогибом является крупным взбросо-надвигом [8, 13]. Длина отдельных майкопских глиняных складок нагнетания достигает 30 км при ширине от 5 до 8 км. Амплитуда складок по ориентировочно определенной на сейсмических разрезах поверхности среднего миоцена достигает 1 км. Складки асимметричны, их юго-западные крылья крутые, вплоть до опрокидывания складок в сторону погружения Черноморской впадины.

Аналогичный Ахтырский взбросо-надвиг давно выявлен на северо-западном склоне Кавказа. В районе вдоль Ахтырского надвига меловые и палеоцен-эоценовые слои образуют сложно построенные, опрокинутые к северу складки (антиклинали Восточно-Северская, Зыбза – Глубокий Яр, Ахтырско-Бугундырская и др.), срезанные и погребенные под моноклинально залегающими майкопскими отложениями. Все складки интенсивно рассечены системой продольных разрывных нарушений типа надвигов. Образование надвигов ведет к дезинтеграции пород, что способствует образованию олистостромов. С другой стороны, надвигание компетентных пород на майкопскую глинистую толщу на крутом бор-

ту прогиба не исключает гравитационную природу формирования надвиговых складок в противоположность распространенному мнению о надвигах как структурах сжатия. Так, исследования в Туапсинском прогибе [2] выявили "зачаточные надвиги", так как обращенные к центру моря крылья складок очень круты, а на глубине даже оборваны разломами, тогда как противоположные их крылья остаются довольно пологими. "Карманы" между отдельными складками заполнены залегающими субгоризонтально неогеновыми и четвертичными осадками.

В более законченной форме представления о гравитационных процессах в предгорных прогибах высказаны в работе Обухова [11]. Согласно этим представлениям южная окраина Южно-Европейского кратона представляется зоной интенсивного растяжения, вызванного срывом и сползанием верхней коры и осадочного чехла в активную рифтовую зону, проходящую через глубоководные котловины Черного и южной части Каспийского морей. Межгорные впадины Закавказья входят в эту рифтовую структуру, но здесь она осложнена аллохтонными пластинами, сползшими с изостатически воздымающихся горных цепей Кавказа. То есть Кавказ представляет собой систему субширотных блоков, с которых отдельными пластинами по листрическим сбросам гравитационно сорван сначала олигоцен-миоценовый, а в центральных частях и юрско-меловой чехол. В целом геодинамическая ситуация в Черноморском бассейне (а точнее, Средиземном, Черном и Каспийском морях) является примером интенсивного рифтового растяжения, сопровождаемого не только срывом верхней коры с основания, но и расширением площадей выходов на поверхность древних комплексов.

Вулканизм

Эоцен-олигоценое время в глобальном масштабе было временем интенсивного вулканизма. Следы вулканизма широко известны в Закавказье. Менее известны проявления подводного вулканизма в самом майкопском бассейне. К признакам позднеолигоценовой вулканической деятельности относятся прослойки туфогенного материала, залегающие в ряде районов, проявления подводной вулканической деятельности и продолжительность периода поствулканической фумарольной фазы. С этими проявлениями связаны органогенно-фосфатно-урановые месторождения в майкопской толще.

В итоге проведенного сравнительного анализа данных по месторождениям Ергенинской и Мангышлакской провинциям [15] установлено, что распределение костного детрита и сульфидов железа в рудных залежах зависело в основном от их приуроченности к древним или более молодым палеовулканическим структурам, интенсивности проявления подводной вулканической и поствулканической деятельности. Рудные залежи на Мангышлаке генетически связаны только с древней палеовулканической структурой, а в Ергенях они размещаются в пределах как древних, так и более молодых структур, что обусловило наличие четырех рудных горизонтов в отложениях рыбной подсветы. Основные особенности генезиса органогенно-фосфатно-урановых месторождений Мангышлака по ряду общих признаков, отражающих различные стороны рудообразующего процесса – экзогенную и эндогенную, позволяют отнести их к вулканогенно- (гидротермально-) осадочным объектам. К признакам позднеолигоценовой вулканической деятельности относятся прослойки туфогенного ма-

териала, залегающие лишь в разрезе рудной рыбной пачки на разных месторождениях, приуроченность всех месторождений к сводовому поднятию, где находился подводный вулкан. Следы разрушенного древнего кратера подводного вулкана наблюдаются в южной части впадины Карагие, где сохранилась только часть его жерловины высотой 30 м и в диаметре до 20 м. Третьим признаком служит равномерное распределение урана и редких земель в костном детрите в пластовых скоплениях, расположенных на разных склонах сводового поднятия, а также максимальная концентрация этих элементов в приразломной зоне. Четвертый признак – обильная сульфидная минерализация пластовых скоплений остатков ихтиофауны, отражающая влияние подводной вулканической деятельности. Содержание сульфидов железа составляет в среднем 35%, а на отдельных месторождениях, расположенных в непосредственной близости от осевой части, достигает 50-60%. В объектах отмечено повышенное содержание редкоземельных элементов (с преобладанием Ce, La, Y, Nd) и положительная европиевая аномалия (содержание Eu в 30 раз выше кларка), что типично для современных океанских гидротерм [15]. Активная разгрузка глубинных растворов зафиксирована и в Черноморской впадине [16].

Другое характерное образование майкопской толщи – грязевые вулканы. Имеется несколько точек зрения об условиях их образования. Согласно одной концепции, это явление связывается с аномально высоким пластовым давлением (АВПД), которое наблюдается в толще майкопских глин практически во всей области их распространения. Возникновение АВПД вызвано трансформацией разбухающих фаз глин в

неразбухающие, прежде всего переходом смектита в иллит, который повсеместно отмечается в процессе погружения глинистых отложений в зону высоких температур и давлений. Выделяющиеся при этом флюиды (не только вода, но и газы, битумоиды) попадают в коллекторские горизонты – песчаники, что вызывает появление гидравлических разрывов и песчаных плывунов. Пески протыкали глинистую толщу, вовлекая в движение разуплотненные (в процессе иллитизации смектитов) массы глин. Так объясняется совместное нахождение в составе сопочной брекчии, поднятой с вершин подводных грязевых вулканов в Чёрное море, майкопских глин, в различной степени гидратированных, и обломков разнообразных песчаников. В пользу такого механизма формирования грязевых вулканов свидетельствует также тот факт, что глины в составе сопочной брекчии действительно находятся на стадии активной трансформации разбухающих фаз в иллит, что сопровождается появлением целой гаммы смешанослойных минералов промежуточного состава [6].

Другая точка зрения связана с внедрением в майкопские глины флюидов из более древних отложений, которые прорываются к поверхности, используя ослабленные зоны – разрывные нарушения. Эта точка зрения пользуется меньшей популярностью, хотя можно привести немало доказательств, что при определенных условиях флюиды могут прорываться через мощную майкопскую толщу. Для Северо-Западного Кавказа отмечена связь грязевых вулканов с разрывными нарушениями (глубинными разломами). Имеются также прямые свидетельства такой связи, когда в продуктах извержения отмечаются обломки более древних пород, а также газов глубинного происхождения.

Так, на Шапсугском вулкане отмечены выбросы меловых пород, а на вулкане Шуго – обломки юрских пород [7].

В Восточном Предкавказье в майкопской толще, несмотря на ее большую мощность, над нефтяными месторождениями фиксируются "ореолы внедрения" и более высокая степень разуплотнения в ее нижней части, что объясняется миграцией флюидов из нижележащих верхнемеловых отложений [4].

Нефтеносность

В истории открытия и освоения регионально нефтегазонасной майкопской серии на Кавказе выделяется определенная этапность. Получение мощного фонтана нефти в начале прошлого века на Нефтяно-Ширванской площади в Западном Предкавказье положило начало этапу промышленного освоения этих отложений и практически развитию нефтяной промышленности Северного Кавказа. Нефтяные залежи рукавообразной формы ("шнурковые" по И.М. Губкину) явились прототипом большой группы литологически экранированных залежей и стимулировали развитие геологоразведочных работ на майкопские отложения и в других регионах Кавказа. Следующий этап (40-60-е годы) освоения майкопских отложений связан с юго-восточной частью Кавказа – Сиазанской системой надвигов Азербайджана, где были открыты нефтяные месторождения, приуроченные к крутозалегающей моноклинали в зоне регионального надвига. Третий этап связан с Центральным Предкавказьем, где в конце 50-х годов в пределах Ставропольского свода были открыты значительные по запасам залежи нефти и газа в хадумских песчаниках. Позднее, в 80-х годах, здесь были обнаружены основные залежи нефти этого района в глинах баталпашинской свиты майкопской серии и хадумского горизонта (Журавская,

Воробьёвская, Южно-Спасская, Советская площади и др.), пропущенные ранее при разведке меловых и юрских отложений. К настоящему времени в майкопской толще Предкавказских прогибов открыто свыше 50 залежей нефти и газа, приуроченных к 25 месторождениям, расположенным в различных регионах Кавказа. Имеется ряд открытий в украинской части Чёрного моря.

Северо-Западный Кавказ является классической областью распространения литологических и стратиграфических залежей. Майкопские залежи нефти заливообразной формы приурочены к зоне распространения нефтегорской песчано-алевролитовой толщи, прослеженной до 100 км, при ширине ее 30 км. Залежи представляют собой отложения позднеолигоценовой реки, стекавшей с растущего Кавказа, русло которой было промыто в хадумских и фораминиферовых отложениях. Согласно с орографией позднеолигоценового времени, река, образовавшая залежи, имела сток с юга на север, вследствие чего и ширина некоторых залежей изменяется от 100-120 м в южной части до 1000 м далее на север. При этом намечается переход речных отложений в авандельтовые образования в северном направлении. Нефтяные ловушки контролируются резко изгибающимися линиями выклинивания песчаных пачек среди моноклинально залегающих глиен майкопской серии. Каждый продуктивный горизонт сложен песчано-алевролитовыми пластами, чередующимися с глинами. Суммарная толщина песчано-алевролитовых пачек, количество которых до 9, достигает 850 м. Из них на долю песчаников приходится 35%. Глубина залегания залежей в пределах третичной моноклинали меняется от первых сотен метров до 2-3 км.

Следующей областью нефтегазонакопления хадумских и майкопских отложений является Ставропольский свод. Впервые промышленная газоносность олигоцено-

вых отложений здесь была установлена в 1946 г. на Сенгилеевской площади, в пределах которой сейсморазведкой в комплексе со структурным бурением было выявлено одноименное поднятие. Открытие Сенгилеевского месторождения, связанное с хадумским горизонтом, положило начало широкому развитию региональных и детальных площадных сейсмических исследований, приведших, в сравнительно короткие сроки, к открытию в Центральном Предкавказье ряда крупных газовых месторождений в хадумском горизонте. Коллекторами в хадумском горизонте являются алевролиты и мелкозернистые, слабосцементированные кварцевые песчаники.

Помимо хадумского горизонта, являющегося основным газоносным комплексом, в пределах Ставропольского свода промышленная газоносность связана и с верхнемайкопскими отложениями, однако они отличаются небольшими запасами. Залежи газа в них открыты на Петровско-Благодарненском, Мирненском, Кучернинском и Каменнобалковском месторождениях, в разрезе которых выделяются шесть песчаных пачек, пять из которых содержат газовые залежи, находящиеся на глубине 400-600 м. Формирование газовых скоплений определяется наличием проводящих разломов, секущих хадум и часть среднего и верхнего майкопа. Анализ сейсмических данных показывает, что большинство разломов затухает внутри майкопской толщи на разных стратиграфических уровнях.

В отличие от хадумских газоносных отложений, промышленные притоки нефти из глинистой толщи олигоцен-миоцена в Ставропольском крае были получены еще в 50-х годах на Озексуатской, Прасковейской, Южной, Лесной, Моздокской, Пашолкинской и других площадях. Начальные дебиты нефти составляли 5-25 м³/сут. В дальнейшем в результате проведенных геологоразведочных работ в Ставрополь-

ском крае открыто два нефтяных месторождения (Журавское и Воробьевское), промышленная нефтеносность которых связана с глинистыми коллекторами хадумских и нижнемайкопских отложений в условиях платформенного залегания слоев. Характерной особенностью этой залежи является то, что она приурочена к зоне АВПД, за пределами которой залежь не обнаруживается даже слабыми притоками.

В Дагестане естественные нефтегазопроявления в глинах верхнего майкопа известны вдоль региональных дизъюнктивных дислокаций, а также в зонах разрывов, осложняющих локальные структуры. При вскрытии верхнемайкопской глинистой толщи обычно отмечаются интенсивные нефтегазопроявления, сопровождающиеся выбросами разгазированного бурового раствора с обильными пленками нефти [9].

В процессе бурения скважин на верхнемеловые отложения на площадях Сели и Гаши интенсивные нефтегазопроявления установлены по всему разрезу майкопской серии, толщины которой достигают: 600-900 м в Селли и 900-1700 м в Гаши. При спорадическом опробовании отдельных интервалов залегания алевролитов и раздробленных глинистых пород были получены незначительные притоки нефти. Однако целенаправленных и широкомасштабных испытаний майкопских отложений не было. Известны случаи, когда в скважинах были получены в начале притоки технической воды, а затем, при воздействии на пласт, эти скважины фонтанировали нефтью.

Сходные условия залегания нефти отмечались на Сиазанском месторождении в Азербайджане [14]. Там еще с 1949 по 1952 год проводились опытные работы по разработке майкопских отложений путем спуска длинных готовых фильтров, охватывающих почти весь разрез майкопа. В этом случае вместе с нефтяными пропластками эксплуатируются и водяные, причем полного об-

воднения скважин не происходит. С уменьшением дебита нефти падает и количество воды в добываемой жидкости. В основном дебит воды скважин составлял 6-12 м³/сут, а иногда в отдельных скважинах количество воды доходило до 20-40 м³/сут. Для предотвращения преждевременного обводнения скважин, а также доведения до минимума количества извлекаемой из скважины воды с 1958 г. производились заливки нефтецементным раствором.

Одним из способов интенсификации добычи нефти, применявшихся на Сиазанском месторождении, являлся гидроразрыв пластов (ГРП). Главным объектом гидроразрыва являлась нижняя часть майкопской свиты, представленная частым и неравномерным чередованием глин, алевролитов и песчаников (толщиной от десятых долей до нескольких сантиметров). Первые ГРП, проведенные в 1956 г. на промысле I, оказались очень эффективными. Дополнительная добыча нефти в среднем составила более 400 т. На Сиазанском месторождении в 1956 г. более 27% скважин (20 из 73) после ГРП фонтанировали в течение одного месяца, причем некоторые из них увеличили свой дебит в десятки раз. Начиная с 1957 г. в некоторых скважинах ГРП проводились второй, третий и даже четвертый раз. Процент успешности повторных ГРП снижался с увеличением кратности.

Существующие представления об условиях формирования залежей предполагают, что майкопская толща является одновременно основной нефтепроизводящей и совершенной крышкой, и в ней в определенных условиях могут формироваться коллектора. Так, формирование верхнемеловых залежей Восточного Предкавказья рассматривается как результат миграции УВ из майкопских глинистых образований, характеризующихся высоким содержанием ОВ и большими мощностями (более 1500 м) в смежных депрессиях. Доказатель-

ством этому является наличие в глинах майкопа, в зонах разрывных нарушений, олистолитах газовых и нефтяных скоплений, проявившихся здесь интенсивными нефтегазопроявлениями в скважинах.

С другой стороны признается, что в мощных глинистых толщах миграция микро-нефти в смежные резервуары затруднена. Наиболее миграционные микрокомпоненты ОВ распределяются в породах, заполняя все неоднородности (микротрещины, микропоры) в виде параавтохтонного битумоида. В этом случае нефтематеринский потенциал породы остается слабо реализованным, что подтверждается обогащением пород рассеянным жидким УВ до 4 кг/м^3 .

С этой точки зрения майкопские отложения сами по себе представляют благоприятный объект для формирования в них нефтяных месторождений в локальных зонах развития глинистых коллекторов. Комплексное исследование керна позволило сделать заключение, что коллекторами нефти являются тонкослоистые глины "нарушенной" структуры, выражающейся в разуплотнении ("раздвинутости") горизонтальных листоватых фрагментов пород за счет многих факторов (литогенетических, нефтегенерирующих, тектонических и др.). Тип коллектора – трещинно-листоватый, трещины являются "проводниками", а межлистоватое пространство – "подпитывающей", резервуарной системой. Эти коллекторы в значительной мере подвержены необратимым деформациям за счет возрастающего эффективного давления сжатия.

Проведение детальных сейсмических работ на многих объектах позволило получить новые представления об условиях залегания песчаных тел в мощных глинистых толщах. Согласно залегание песчаных прослоев может нарушаться при оползневых

процессах, когда песчаные тела уже в виде линз появляются в разрезе мощных глинистых толщ явно глубоководного генезиса. Более масштабные перемещения песчаных тел возможны при активизации тектонических движений. Речь идет о так называемых "песчаных интрузиях", представляющих собой ремобилизацию песчаных тел глинистых отложений в результате разгрузки АВПД и миграции углеводородов. Вынос песка при извержении грязевых вулканов фиксировался многократно, но перемещение песчаных масс внутри глинистой толщи привлекло особое внимание нефтяников недавно при поисковых работах в третичных отложениях Северного моря [17].

Заключение

Условия формирования и эволюцию майкопской глинистой формации можно рассмотреть с различных точек зрения и по-разному объяснить происходящие в ней процессы. Многое зависит от представлений и позиции авторов относительно глобальных геотектонических процессов и, соответственно, места рассматриваемого объекта в этой системе. Все, что происходило с майкопской формацией, начиная с ее зарождения и в дальнейшей ее истории, рассмотрим с позиций концепции расширяющейся Земли. Концепция расширяющейся Земли привлекает в последнее время все больше сторонников, так как она снимает многие противоречия теории мобилизма. Для нас большое значение имеет также тот факт, что значительный вклад в развитие этой теории внесли известные саратовские геологи В.П. Иванкин и Г.И. Худяков [5].

Согласно гипотезе расширяющейся Земли, ее размеры в начале мезозоя были почти в два раза меньше современного. Континентальная кора из сдвинутых материков покрывала практически всю поверхность

планеты. В дальнейшем объем Земли увеличивался и постепенно достиг ее современного размера. Нарастание поверхности Земного шара при его расширении происходило за счет раздвижения дна океанов. Возраст океанической коры не превышает 200 млн лет и при том закономерно и пропорционально увеличивается в обе стороны по мере удаления от срединно-океанических хребтов.

Основным следствием процесса является спрединг континентальных плит, корни которых уходят на значительную глубину, в мантию. Отрицается процесс субдукции, представления о коллизии плит заменяются представлениями о ведущей роли гравитационной тектоники. Эти представления в общем виде или в виде разрозненных идей широко распространены в геологической информационной среде. Все это позволяет ряду авторов рассматривать концепцию расширяющейся Земли как строгую научную теорию, "обладающую определенной многодисциплинарной системой многих уровней постановки и организации исследований и отражающую действительное природное существо общего глобального геодинамического развития как отдельных субъектов, прежде всего планеты Земля, так и вселенной в целом" [12]. Под вопросом остается проблема существования океана Тетис, детали сокращения которого в результате сближения Евроазиатского и Афроаравийского материков до сих пор являются предметом многочисленных исследований.

В условиях растяжения (спрединга) и вертикальных движений земной коры основным видом дислокаций осадочной толщи являются нормальные сбросы, которые в условиях расслоенности литосферы трансформируются в листрические сбросы и могут сопровождаться гравитационными срывами, захватывающими отдельные

структурно-формационные комплексы. Образование многих структурных форм, особенно в орогенных зонах, рассматривается с позиций гравитационной тектоники. В головной части сползающих масс формируются складки и надвиговые структуры, которые обычно идентифицируются как "структуры горизонтального сжатия". Тыловые же части, находящиеся на высоких гипсометрических отметках, обычно подвергаются эрозии, что в большинстве случаев не позволяет провести тектонический анализ системы в целом. Главными зонами развития гравитационно-тектонических процессов являются склоны межгорных впадин, рифтов и пассивных континентальных окраин. Майкопская толща – наиболее яркий пример формирования структур на склонах впадин как майкопского бассейна, так и в последующем при активизации орогенных движений Альпийской области в плиоцене.

Принятие концепции преимущественного растяжения земной коры усиливает позиции сторонников активной вертикальной гидродинамической связи в пределах земной коры и осадочной толщи. В определенных условиях даже такие мощные глинистые толщи, как майкопская, перестают выполнять роль совершенных покрышек. Внедрение углеводородов из подстилающих майкопскую толщу накопительных резервуаров с АВПД в глинистую толщу ведет к ее разуплотнению и формированию резервуаров в самой глинистой толще. Такой пульсирующий механизм нефтегазонасыщения глинистой формации является альтернативой традиционных представлений о ней как о главной нефтематеринской толще третичных седиментационных бассейнов и может служить основой для развития новых представлений о геофлюидодинамике земной коры.

ГЕОЛОГИЯ

Л и т е р а т у р а

1. Варенцов И.М. Крупнейшие марганцевые месторождения Паратетиса: следствие геодинамических и импактных событий на рубеже эоцен/олигоцен //Геология и полезные ископаемые Мирового океана. – 2006. – №3. – С.89-91.
2. Геодекян А.А., Забанбарк А., Конюхов А.И. О нефтегазоматеринском потенциале майкопских глин в недрах Черноморской впадины //ДАН. – 1996. – Т.346. – №2. – С.222-225.
3. Есин Н.В., Пешков В.М., Шлезингер А.Е. Эрозия дна моря осадком //Геоморфология. – 1991. – №2. – С.64-67.
4. Зхус И.Д., Бахтин В.В. Литологические преобразования глин в зонах аномально высоких пластовых давлений. – М.: Наука, 1979. – 140 с.
5. К дискуссии о гипотезах расширяющейся или растущей Земли. Проблемы синергетики и коэволюции геосфер /Г.И. Худяков, Т.Ф. Букина, А.Д. Коробов и др. //Материалы Всерос. науч. Симпозиума. – Саратов, 2008. – С.45-52.
6. Конюхов А.И., Иванов М.К., Кульницкий Л.М. О грязевых вулканах и газогидратах в глубоководных районах Черного моря //Литология и полезные ископаемые. – 1990. – №3. – С.12-23.
7. Летавин А.И., Перерва В.М. Разрывная тектоника и перспективы нефтегазоносности краевой зоны Северо-Западного Кавказа. – М.: Наука, 1987. – 89 с.
8. Мейснер Л.Б., Туголесов Д.А. Туапсинский прогиб – впадина с автономной складчатостью // Геотектоника. – 1998. – №5. – С.76-85.
9. Косова С.С. Сейсмопалеогеоморфологические аспекты сейсмостратиграфического анализа клиноформных комплексов //Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. – М., 1993. – №3. – С.20-25.
10. Кунин Н.Я., Косова С.С. Изучение клиноформ майкопа в Восточном Предкавказье //Геология нефти и газа. – 1987. – №10. – С.18-24.
11. Обухов А.Н. Гравитационная геодинамика – новое направление в тектонической интерпретации эволюции осадочных бассейнов //Дегазация земли и генезис углеводородных флюидов и месторождений. – М.: ГЕОС, 2003. – С.171-177.
12. Тимофеев П.П. Эволюция угленосных формаций в истории Земли. – М.: Наука, 2006. – 204 с.
13. Тектоника мезо-кайнозойских отложений Черноморской впадины /Д.А. Туголесов, А.С. Горшков, Л.Б. Мейснер и др. – М.: Недра, 1985. – 215 с.
14. Шарафутдинов В.Ф., Шарафутдинов Ф.Г., Магомедов А.Х. Геология и перспективы нефтегазоносности олигоцен – нижнемиоценовых отложений Дагестана. – Махачкала: Даг. кн. изд-во, 1999. – 224 с.
15. Шарков А.А. Ураново-редкометалльные месторождения Мангышлака и Калмыкии, их генезис /под ред. Э.Л. Школьника. – М.: Эслан, 2008. – 220 с.
16. Шнюков Е.Ф., Соболевский Ю.В., Кутний В.А. Необычные карбонатные постройки континентального склона северо-западной части Чёрного моря – вероятное следствие дегазации недр //Литология и полезные ископаемые. – 1995. – №5. – С.451-461.
17. Huuse, M., Cartwright, J., Hurst, A. and N. Steinsland, Seismic characterization of large-scale sandstone intrusions. Sand Injectites: Implications for Hydrocarbon Exploration and Production //AAPG Memoir. – 2007. – N87. – P.21-35.

