Известия АН Армянской ССР, Науки о Земле, 1, 34—43, 1975

УДК 552.578.2

А. А. АРБАТОВ, М. Г. ОВАКИМЯН, В. В. ПАЙРАЗЯН, А. И. СОРОКИН

О ВОЗМОЖНОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ПРИАРАКСИНСКОЙ ТЕКТОНИЧЕСКОЙ ЗОНЫ МАЛОГО КАВКАЗА

На территории Армянской ССР и Нахичеванской АССР возможно перспективными на нефть и газ территориями считались Араксинская межгорная впадина и краевые депрессии Карсской впадины. Остальная территория Армении представляет собой горноскладчатые сооружения Малого Кавказа, сложенные интенсивно дислоцированными осадочными и, в значительной степени, магматическими породами, в силу чего многими исследователями она относится к категории бесперспективных.

Однако дифференцированное рассмотрение отдельных тектонических зон Малого Кавказа позволяет в настоящее время выделить среди них ряд возможно перспективных территорий. К таковым, в частности, относится Приараксинская тектоническая зона.

Она занимает крайнюю юго-западную часть Малого Кавказа и с северо-востока (по глубинному разлому) граничит с Мисхано-Зангезурской зоной шовных поднятий фундамента, перекрытых сравнительно маломощным чехлом альпийских (верхнемеловых-палеогеновых) образований. Северо-восточная граница зоны проводится по полосе градиентов силы тяжести, трассируемой по линии: развалины гор. Ани (долина р. Ахурян)—г. Арагац—г. Агмаган (Гегамское нагорье)—с. Ехегнадзор—гор. Ордубад. С северо-запада, запада и вдоль всего юго-западного крыла Приараксинское антиклинорное поднятие окаймляется Араксинской межгорной впадиной, выполненной морскими и лагунно-континентальными молассовыми образованиями олигоцена-миоцена, а также аллювиальными и наземными эффузивными образованиями плиоцена и антропогена.

Характерными особенностями Приараксинской зоны, отличающими ее от других зон Малого Кавказа, являются, во-первых, наличие в основании альпийского комплекса твердо установленных палеозойско-триасовых платформенных отложений, во-вторых, фациальное замещение в ее пределах вулканогенных толщ, широко представленных в Мисхано-Зангезурской зоне терригенными и терригенно-карбонатными отложениями. На протяжении каледонско-герцинского и альпийского этапов зона имела тенденцию платформенного (палеозой-триас) или многосинклинального (юра, верхний мел-эоцен) развития, что предопределило широкое развитие в ее пределах нормально осадочных толщ и почти полное отсутствие вулканогенных образований и абиссальных интрузий.

Приараксинская зона не испытала ни сколько-нибудь существенной каледонско-герцинской складчатости, ни значительных опусканий в начале альпийского этапа. В юре здесь накапливается маломощная (от первых десятков до первых сотен метров) толща глинисто-карбонатных пород. Она в структурном отношении больше тяготеет к образованиям палеозойско-триасового этапа, чем последующих стадий альпийского цикла тектогенеза. Лишь в начале верхнего мела зона была раздроблена и подверглась дифференциальным опусканиям с формированием меловых, а затем палеогеновых, отчасти унаследовавших первые, прогибов. Заложение геосинклинальных прогибов на юго-востоке зоны начинается с альба-сеномана, а на северо-западе—с турона-коньяка. Заключительные фазы геосинклинальных погружений приходятся на конец эоцена. На рубеже эоцена и олигоцена в Приараксинской зоне происходят мощные складкообразовательные и горообразовательные движения. Эти движения положили начало формирования складчатых сооружений, выраженных в современной структуре зоны, и заложения межгорной впадины. Весь комплекс слагающих зону отложений смят в брахискладки северо-западного и широтного простирания, разбитые взбросами и крутыми надвигами.

В олигоцене-миоцене Приараксинская зона вновь претерпевает раздробление и дифференциальные движения, в результате которых оформились все имеющие место в ее пределах структурные формы в современном их виде, заложилась Араксинская межгорная впадина, состоящая из нескольких четковидно расположенных брахисинклинальных депрессий, заполненных молассовыми отложениями.

В строении горноскладчатого сооружения Приараксинской тектонической зоны принимают участие следующие структурные комплексы, выделяемые по общности происхождения структурной автономности: байкальский метаморфический, палеозойско-триасовый платформенный и альпийский геосинклинальный.

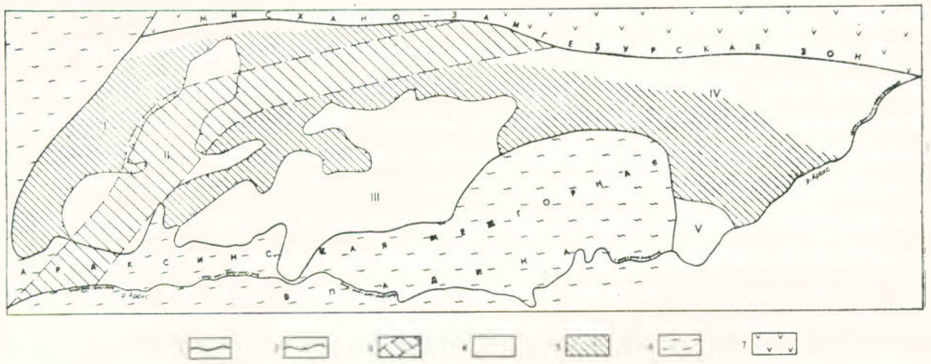
Породы байкальского структурного комплекса представлены сложно дислоцированными сланцами с прослоями глубоко метаморфизованных карбонатных и вулканогенных образований. Возраст этого комплекса устанавливается как поздний протерозой-ранний кембрий. Становление фундамента связано с позднейшими фазами байкальского цикла тектогенеза.

Палеозойско-триасовый структурный комплекс в пределах Приараксинской зоны включает в себя отложения в стратиграфическом диапазоне от нижнего девона до верхнего триаса, представленные терригенно-карбонатными и карбонатными образованиями. В палеозойско-триасовом комплексе выделяются два структурных яруса: нижнедевонско-нижнекаменноугольный и пермско-триасовый, между которыми нет четко выраженного углового несогласия, а имеется лишь стратиграфический перерыв в объеме среднего-верхнего карбона. Суммарная мощность комплекса превышает 5 *км*. Эти образования на Малом Кавказе и в более южных районах Ирана и Турции представляют собой плат-

формленный чехол эпибайкальского фундамента Ирано-Малоазиатской субплатформы, которая в палеозое была припаяна к северному борту Аравийской платформы, а в альпийскую эпоху претерпела регенерацию геосинклинального режима.

Альпийский геосинклинальный структурный комплекс Приараксинской зоны представлен юрским, о котором говорилось выше, и верхнемеловым-эоценовым структурными ярусами. В составе последнего обособляются верхнемеловой-палеоценовый, нижне-среднеэоценовый и верхнеэоценовый подъярусы, слагаемые карбонатными, терригенными, в очень малой степени вулканогенными образованиями верхнего мела, терригенным флишем дания-палеоцена, нуммулитовыми известняками нижнего эоцена, песчано-глинистыми флишоидными отложениями среднего и верхнего эоцена. Мощность мелового комплекса колеблется от нескольких сот метров близ ядер антиклинорных поднятий до 2 *км* в наиболее погруженных частях. Палеоцен-эоценовые отложения имеют мощность от 500—700 *м* до 2,5 *км*.

Современная структура Приараксинской зоны сложена и расшифрована еще не в полной мере. В ее пределах выделяется ряд антиклинорных поднятий и синклинорных структур второго и более высоких порядков. Наиболее крупными поднятиями с северо-запада на юго-восток являются Веди-Аргичинский, Урц-Айоцдзорский и Джульфинский антиклинории, имеющие в плане брахиморфные очертания, несколько вытянутые в северо-западном направлении (фиг. 1). Эти структуры располо-



Фиг. 1. Обзорная карта тектоники и перспектив нефтегазоносности Приараксинской тектонической зоны. Условные обозначения: 1—границы тектонических зон; 2—границы антиклинориев и синклинориев; 3—предполагаемая зона распространения офиолитов; 4—бесперспективные территории; 5—возможно перспективные территории; 6—область распространения орогенной молассы; 7—область распространения эвгеосинклинальных формаций Мисхано-Зангезурской зоны; I—Ереванский синклинорий; II—Веди-Аргичинский антиклинорий; III—Урц-Айоцдзорский антиклинорий; IV—Ордубадский синклинорий; V—Джульфинский антиклинорий.

жены кулисообразно и разобщены синклинорными прогибами. Протяженность их от 20—30 до 70 *км* при ширине 20—30 *км*.

Палеозойско-триасовые образования в ядрах структур имеют падения пластов в среднем в 40—60°, на крыльях и в смежных синклиналях

указанные толщи перекрываются более полого (20—30°) залегающими отложениями верхнего мела, палеоцена и эоцена. В ядрах антиклинориев имеется ряд структурно-эррозионных выступов палеозоя-триаса, формирующих брахиантиклинали высоких порядков.

Ядра антиклинориев нередко интенсивно раздроблены сбросами с амплитудами смещения от первых сотен метров до 1—1,5 *км*.

Все указанные выше структуры, погружаясь и расширяясь к северо-западу, переходят в Ереванский синклинорий. Выполняющие его отложения верхнего мела-палеоцена и эоцена смяты в довольно крупные (протяженность до 10 *км*, ширина—3—6 *км*) симметричные складки, южные из которых имеют субширотное простирание, а северные формируют в плане выпуклые к северу дуги с общим северо-восточным простиранием.

Синклинории, разделяющие антиклинорные поднятия, имеют также брахиморфные очертания в плане, обычно осложнены брахискладками высоких порядков, а иногда (Чатма-Ведийская синклиналь) имеют характер грабен-синклиналей.

Юго-восточную часть зоны занимает Ордубадский синклинорий, выполненный мощными толщами верхнего мела, палеоцена и эоцена, в составе которых по северо-восточной окраинной части, вдоль границы с Мисхано-Зангезурской зоной, появляются вулканогенные образования, прорванные рядом эоценовых гранитоидных интрузий. Слагающие синклинорий толщи пород собраны в систему простых линейных складок общего северо-западного простирания шириной от 1—2 до 5—6 *км* и протяженностью в десятки километров. Антиклинали и синклинали обычно равновеликие с ундулирующими шарнирами и углами падения крыльев от 10—30 до 60—80°.

В центральной части Приараксинской зоны обособляется своеобразная узкая (ширина 5—10 *км*) зона или пояс распространения геосинклинальной офиолитовой формации. В нем развиты интенсивно перемятые и раздробленные (вплоть до милонитизации) осадочные породы мелового возраста, иногда с глыбами более древних толщ (известняки палеозоя, кристаллические сланцы докембрия и другие), сопровождаемые кремнистыми и туфогенными образованиями и прорванные интрузиями основного и ультраосновного состава. Этот пояс протягивается в рассматриваемой зоне от верховий рр. Нахичевань-чай и Арпа-чай на востоке до правобережья среднего течения р. Веди и далее на запад в пределы Араксинской межгорной впадины.

Основной интерес, с точки зрения нефтегазоносности, в Приараксинской тектонической зоне представляют мезозойские и палеозойские отложения [1, 2, 3, 4]. Важное место среди критериев нефтегазоносности этих отложений занимает геохимическая характеристика рассеянного органического вещества (РОВ) пород и его битумных компонентов, определяющих в конечном итоге возможность углеводородогенерации в изученных комплексах.

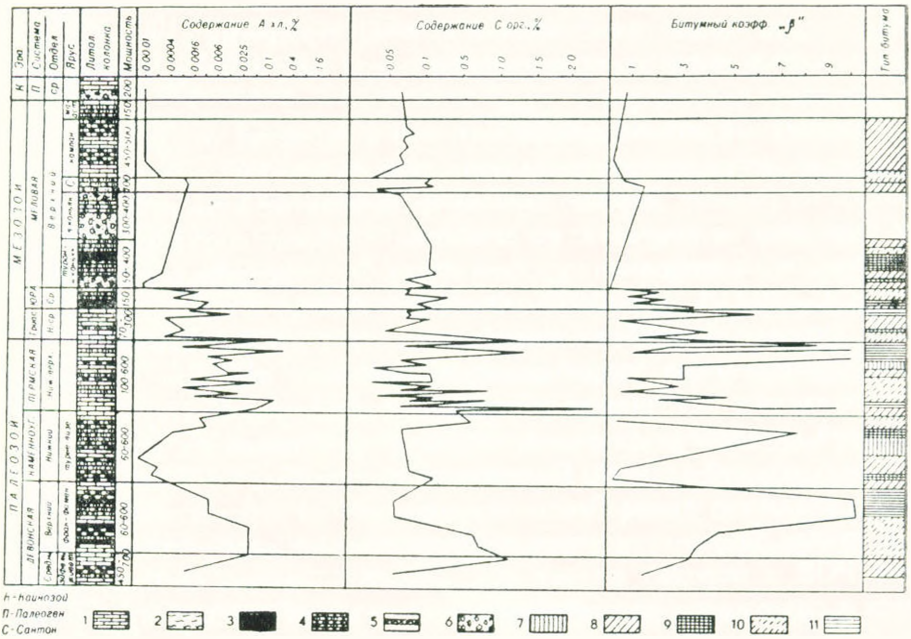
Палеозойские и мезозойские отложения во многих районах Армянской ССР либо отсутствуют, либо погружены на значительную глубину и их вскрытие ограничено техническими возможностями бурения. Поэтому геохимические данные, которыми мы располагаем, касаются, в основном, обнажений пород мезозоя и палеозоя в пределах Урц-Айоцдзорского антиклинория. Аналитические исследования проведены в лабораториях ВНИГНИ и ИГН АН Арм. ССР.

Учитывая возможные расхождения в геохимической характеристике образцов, взятых из скважин и из обнажений, результаты исследований носят относительный характер и могут служить для сравнительной оценки изучаемых отложений и выделения среди них наиболее благоприятных в нефтегазоносном отношении толщ. Особенно это относится к меловым, позднегеосинклинальным образованиям, сформированным в небольших частных прогибах и на разделяющих их относительно приподнятых зонах, что обусловило их значительную фациальную, и, как следствие этого, геохимическую изменчивость. Палеозойско-триасовый платформенный комплекс характеризуется однообразием литофациального состава пород. Распределение РОВ и хлороформенного битумоида «А» ($А_{хл.}$) по разрезу крайне неравномерно. Содержание $С_{орг.}$ в породах среднего девона не превышает 0,05% на породу (Араздаянский разрез), а хлороформенного битумоида—0,0001% на породу. Породы слабо битуминизированы (β-0,2) и не обнаруживают следов миграции и перераспределения битумоида по разрезу.

Породы верхнего девона содержат иногда до 1,43% $С_{орг.}$, хотя в среднем содержание РОВ в них, в зависимости от литологического состава пород, колеблется от 0,05 (известняк) до 1,07 (алевролит). В то же время содержание хлороформенного битумоида почти не меняется в различных литологических разностях и составляет примерно 0,04% на породу (разрез Чрахана). Поэтому, битуминозность отложений верхнего девона контролируется, в основном, литологическим составом пород и соответственно исходным количеством ОВ (β—от 2,8 до 4,7%).

В отложениях среднего девона содержание РОВ весьма незначительно и почти не меняется по разрезу, в то время как количество хлороформенного битумоида в породах верхнего девона несколько возрастает (фиг. 2). Меняется также качественный состав $А_{хл.}$, а именно, вверх по разрезу в его составе увеличивается количество тяжелых (смолисто-асфальтеновых) компонентов.

Это, очевидно, обусловлено увеличением в разрезе глинистых разностей и степени метаморфизма РОВ пород верхнего девона. В целом в изученных отложениях девона, судя по их геохимической характеристике, процессы нефтегазообразования широко не проявлялись. Об этом свидетельствует малая битуминозность РОВ (бит. коэффициент—4), отсутствие следов миграции легкоподвижных компонентов битумоидов и т. д. Однако, следует учесть факт увеличения битуминозности РОВ пород верхнего девона к центральной, наиболее приподнятой части Айоцдзорского антиклинория [2].



Фиг. 2. Литолого-битуминологический разрез Приараксинской тектонической зоны. Условные обозначения: 1—известняк; 2—алевролит; 3—глина; 4—песчаник; 5—метаморфический сланец; 6—конгломерат; 7—легкий маслянистый битумоид; 8—маслянистый битумоид; 9 маслянисто-смолистый битумоид; 10-смолистый битумоид; 11—смолисто-асфальтеновый битумоид.

В отложениях нижнего карбона содержание РОВ и хлороформенного битумоида резко уменьшается. Количество РОВ, судя по определениям $C_{орг.}$, не превышает 0,9% (разрез Зовашен), а в ряде случаев уменьшается до 0,1% (разрез Армаш). В то же время содержание хлороформенного битумоида колеблется в указанных разрезах в весьма значительных пределах—от 0,001 до 0,002%. Битуминозность пород нижнего карбона так же, как и девонских отложений, зависит от литологического состава и колеблется от 0,3 до 3,1%.

Интерпретация геохимического материала позволяет полагать, что эти образования содержат только сингенетичный породам битумоид, причем в весьма незначительных концентрациях.

Пермские отложения залегают на нижележащих со стратиграфическим перерывом. В разрезе появляются битуминозные сланцы и песчаники, меняются также содержание и состав РОВ. Количество $C_{орг.}$ в песчаниках не превышает 0,04%, в известняках—0,3%, а в сланцах достигает 2,8%, т. е. в десятки раз превышает содержание РОВ нижележащих отложений. Почти во всех изученных разрезах пермских отложений (Огбин, Зовашен, Веди, Сари-тап, Амагу и др.) содержание хлороформенного битумоида в породах остается постоянно высоким—0,01—0,02%. Битуминозность РОВ достигает в ряде образцов 13—20%.

В разрезе палеозоя пермские отложения обладают максимально благоприятной геохимической характеристикой РОВ и битумоидов, что выражается не только повышенными их концентрациями в породах, но и насыщенностью порового пространства пород битумоидом, специфическим запахом и т. д.

Проведенный анализ показывает, что в пермских отложениях происходили процессы перераспределения легкоподвижных компонентов битумоидов по разрезу. В ряде случаев трещиноватые известняки и пористые песчаники на контактах со сланцами содержат аномально высокие концентрации хлороформенного битумоида. Это подтверждается элементарным (С—80,11%, Н—10,95%, О+N+S—9,04%) и компонентным составом (масла+спиртобензольные смолы—48,2%) битумоидов.

В благоприятных термобарических условиях пермские отложения могли оказаться источником генерации углеводородов. Изучение этих отложений в условиях закрытых структур представляется крайне важной и необходимой задачей. Полученный приток газа из пермских отложений в скважине у села Огбин подтверждает их перспективность.

В триасе разрез становится преимущественно карбонатным. Содержание РОВ в породах падает ($C_{орг.}$ — 0,08% — разрез Огбин), уменьшается и содержание хлороформенного битумоида (0,002% на породу), хотя битуминозность пород в ряде случаев остается постоянно повышенной (β—2,5). Об этом свидетельствует факт обнаружения в угленосной толще верхнего триаса на глубинах 300—400 *м* двух маломощных прослоев песчаников, пропитанных битумоидом. Процессы миграции проявляются слабо и носят локальный характер.

Терригенно-карбонатный комплекс юры изучен также в разрезах поверхностных обнажений. Содержание $C_{орг.}$ в породах колеблется от 0,05—0,12% (Гюлистанский разрез) до 0,03—0,7% (р. Джагри), а хлороформенного битумоида — соответственно от 0,0004—0,0019 до 0,001—0,005%. Количество спирто-бензольного битумоида во всех образцах превышает содержание хлороформенного и составляет здесь 0,01—0,02% на породу.

Битуминозность юрских отложений очень незначительна—от 0,5 до 0,3%. Элементарный и компонентный состав битумоида не изучался из-за малых концентраций экстрагированных фракций. Следов миграции или перераспределения легкоподвижных битуминозных компонентов ОВ по разрезу не наблюдалось. Очевидно, присутствует только сингенетичный породам битумоид.

Вулканогенная толща неокома содержит еще меньшее количество РОВ и битумоида. Количество $C_{орг.}$ в породах не превышает 0,02%, а хлороформенного битумоида—0,0001%.

Геохимические исследования отложений юры и нижнего мела позволяют полагать, что условия образования (развитие вулканизма, слабо восстановительная среда и т. д.) и метаморфизма исходного РОВ пород юры и нижнего мела явно не благоприятствовали углеводородообразованию в этих отложениях.

Верхнемеловые отложения представлены карбонатными, карбонатно-терригенными и эффузивными породами. Эффузивные отложения турона-сантона не изучались, а терригенная часть разреза исследована единичными образцами. Содержание $C_{орг.}$ в породах не превышает 0,1—0,2% на породу, а хлороформенного битумоида—0,0001—0,0003% (разрез Амагу). Битуминозность пород очень незначительна—не превышает 0,3 для пород турона и 0,6 для отложений сантона.

Вышележащие отложения кампана и маастрихта содержат еще меньше РОВ и битумоида. Количество $C_{орг.}$ в породах не превышает 0,006%, а содержание хлороформенного битумоида, в зависимости от литологического состава пород, колеблется от 0,0002 (известняк) до 0,0001% (песчаник). Битуминозность как пород, так и сингенетичного ОВ не превышает 0,3—0,6% (Огбинский разрез).

Верхнемеловые отложения практически во всех образцах характеризуются незначительными концентрациями ОВ и хлороформенного битумоида (фиг. 2). Аномально высоких концентраций битумоидов в породах, указывающих на процессы миграции и перераспределения битумоидов, по разрезу не установлено.

Весь разрез верхнего мела характеризуется довольно низким содержанием ОВ и битумоидов, качественный состав которых выражен только маслянистыми компонентами.

Отложения дания-палеоцена представлены единым комплексом терригенных пород флишоидного типа и имеют локальное распространение в изученном районе. Геохимическая характеристика пород неблагоприятная.

Проведенные исследования показывают, что процессы миграции и перераспределения легкоподвижных компонентов битумоидов в разрезе палеозоя и мезозоя контролировались, в основном, литологическими и структурными факторами. Наибольший интерес представляют пермские отложения, которые, судя по их геохимической характеристике, могут быть отнесены к категории потенциально-нефтепродуцирующих. Следует учесть также тот факт, что аналитический материал характеризует обнаженную часть разреза.

Другим существенным фактором, обусловливающим возможные перспективы нефтегазоносности, является развитие коллекторов и покрышек. Лабораторные определения пористости и проницаемости мезозойских и палеозойских пород Приараксинской зоны проводились на единичных образцах и не могут служить для характеристики их коллекторских свойств. Широкое распространение в мезозое и палеозое карбонатных отложений позволяет ожидать развития в них процессов выщелачивания, приводящих к развитию кавернозности и тектонической трещиноватости, резко повышающей фильтрационные свойства пород. В верхнемеловых известняках Малого Кавказа можно ожидать развития рифовых фаций, широко распространенных на территории Турции, где к ним приурочены основные месторождения. Эти соображения позволяют счи-

тать верхнемеловые и палеозойские отложения способными аккумулировать углеводороды в промышленных масштабах [5].

Кроме карбонатных коллекторов в верхнемеловой толще можно ожидать наличия неплохих терригенных коллекторов. Таковыми являются конгломераты коньякского возраста, залегающие в нижней части верхнего мела в Айоцдзоре. Их мощность достигает 500 *м*, из них получены большие притоки пластовых вод, зафиксированы нефте- и газопроявления. Однако, систематическое изучение коллекторских свойств этой интересной и перспективной толщи также не производилось.

В условиях довольно резких фациальных переходов и большого количества дизъюнктивных нарушений, нередко значительной амплитуды, характерных для рассматриваемой зоны Малого Кавказа, не представляется возможным выделить региональные покрышки. Особенно это относится к мел-палеогеновым геосинклинальным образованиям, в разрезе которых относительно хорошо выдержанной и достаточно мощной является только сеноман-нижнетуронская глинистая пачка, залегающая в основании мелового разреза в Айоцдзоре, могущая быть покрышкой для палеозойско-триасового комплекса. Все вышележащие глинистые пачки отличаются невыдержанностью и небольшой мощностью, а карбонатные пачки сильно трещиноваты.

Большое количество дизъюнктивных нарушений нередко значительной амплитуды позволяет рассчитывать на возможность наличия тектонически-экранированных ловушек.

Таким образом, в пределах современной Приараксинской тектонической зоны на протяжении времени от нижнего девона до олигоцена преобладал преимущественно морской режим седиментации, причем в палеозое-триасе были платформенные условия, с альба по эоцен включительно—миогеосинклинальные. Среди сформированных в течение этого времени комплексов осадочных пород имеются толщи, обладающие благоприятной геохимической характеристикой пород, которая указывает на возможность протекания в них процессов генерации и миграции углеводородов. В современном плане Приараксинской зоны имеются структуры, которые можно рассматривать как благоприятные для формирования ловушек сводового и тектонически экранированного типов. В осадочном чехле зоны можно выделить несколько пачек пород—коллекторов трещинного и гранулярного типов. Палеозойско-триасовый платформенный комплекс перекрывается мощной глинистой пачкой, могущей служить весьма надежным экраном для флюидов. Отрицательным фактором является отсутствие региональных покрышек в мел-эоценовых геосинклинальных образованиях.

Перечисленные факторы позволяют считать Приараксинскую тектоническую зону возможно перспективной для поисков залежей нефти и газа в палеозойско-триасовых, верхнемеловых и палеогеновых отложениях. Наибольший поисковый интерес представляют синклинорные прогибы: Ереванский и Ордубадский, особенно их бортовые части (Чатма-Веднинская и Айоцдзорская синклинали), сопряженные с антиклинор-

ными поднятиями, где представляющие поисковый интерес отложения находятся на доступной для бурения глубине. Осевые части поднятий антиклинорных зон следует отнести к бесперспективным территориям, так как в них палеозойско-триасовые отложения выведены на поверхность и подвергнуты значительной альпийской переработке. К бесперспективным же территориям относится и зона развития офиолитов в силу ее большой раздробленности и значительной тектонической активности, выражающейся в частой смене знака вертикальных движений отдельных частей этой зоны.

ВНИГНИ,
Управление геологии
СМ Армянской ССР

Поступила 8.II.1974.

Ա. Ա. ԱՐԲԱՏՈՎ, Մ. Գ. ՀՈՎԱՍԱՓՅԱՆ, Վ. Վ. ՓԱՅԱՋՅԱՆ, Ա. Բ. ՄԱՐՈՒԽՅԱՆ

ՄԵՐՁԱՐԱՔՍՅԱՆ ՏԵԿՏՈՆԱԿԱՆ ԶՈՆԱՅԻ ՀԵՌԱՐԱՎՈՐ ՆԱՎԹԱԳԱԶԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Հոդվածում բերված է Մերձարաքսյան տեկտոնական զոնայի համառոտ երկրաբանա-տեկտոնական բնութագիրը և տեղեկություններ են տրվում նրա երկրաբանական զարգացման պատմության մասին։ Զգալի տեղ է հատկացված պալեոզոյան և մեզոզոյան հասակի ապարներում ցրված օրգանական նյութի գեոքիմիական բնութագրմանը և նրա բիտումային բաղադրիչներին։ Մերձարաքսյան տեկտոնական զոնայով տարված կտրվածքով երկրաբանական և գեոքիմիական հետազոտությունների հիման վրա առանձնացվում են տեղամասեր, որոնք նավթագազաբերության տեսակետից կարող են հետաքրքրային լինել։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Аракелян Р. А., Оганисян Ш. С.* Структурно-формационное районирование территории Армянской ССР в связи с выяснением перспектив нефтегазоносности. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 2, 1969.
2. *Арутюнян А. Р., Коцеруба В. В., Пайразян В. В.* О перспективах нефтегазоносности мезокайнозойских отложений на территории Армянской ССР «Нефтегазовая геология и геофизика», № 1, 1973.
3. *Габриелян А. А.* Положение Армении в тектонической структуре Кавказско-Анатолийско-Иранского сегмента Альпийской складчатой области. Известия АН Арм ССР, Науки о Земле, № 3, 1970.
4. *Штеклин Дж.* Тектоника Ирана. «Геотектоника», № 1, 1968.
5. *Эрентоз К.* Краткий обзор геологии Анатолии. «Геотектоника», № 2, 1967.