

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

НЕФТЕ-
ГАЗОНОСНОСТЬ
ТРИАСА
ПРЕДКАВКАЗЬЯ

ИЗДАТЕЛЬСТВО • НАУКА •

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
МИНИСТЕРСТВО
НЕФТЯНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
И РАЗРАБОТКИ ГОРЮЧИХ
ИСКОПАЕМЫХ

553.98-

НЕФТЕ-
ГАЗОНОСНОСТЬ
ТРИАСА
ПРЕДКАВКАЗЬЯ

1409



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

Москва 1974



Нефтегазоносность триаса Предкавказья. М., "Наука", 1974 г.

В первой части монографии, посвященной Восточному Предкавказью приводится литолого-стратиграфическая характеристика доюрских отложений. Анализ фактического материала, с учетом данных, полученных при бурении глубоких скважин, позволил авторам создать структурную схему доюрских отложений и существенно уточнить представления по тектоническому строению Восточного Предкавказья. Большое внимание в работе уделено вопросу распределения органического вещества и условиям образования пород-коллекторов и покрышек. Особое место отведено рассмотрению вопросов формирования и закономерностей размещения залежей нефти и газа в триасе. В итоге произведена оценка перспектив нефтегазоносности этих отложений. Во второй части излагаются сведения о стратиграфии, тектонике и перспективах нефтегазоносности триасовых отложений Западного Предкавказья и северного склона Западного Кавказа.

Табл. 7. Библ. 72 назв. Илл. 34.

Ответственный редактор профессор Н.А. Еременко

Авторский коллектив:

Г.Т. Юдин, Б.С. Данков, П.С. Жабрева, С.В. Атанасян,
А.В. Томкина, Г.Г. Гасангусейнов, А.С. Гаркушин,
А.И. Дьяконов, С.И. Горлов, Д.А. Мирзоев, М.В. Мирошников,
П.Г. Романов, Н.П. Фурсова, Н.Ф. Фролов, Ф.Г. Шарафутдинов

СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ОТЛОЖЕНИЙ ТРИАСА

За последние годы (1960–1972 гг.) на территории Предкавказья глубоким разведочным бурением было установлено широкое распространение мощной толщи осадочных образований триасового возраста, которая, по мнению многих исследователей, представляет значительный интерес для поисков нефти и газа.

Вопросы стратиграфии, литологии, тектоники, нефтегазоносности доюрских образований на территории Восточного Предкавказья рассматривали многие исследователи: М.С. Бурштар (1969, 1970, 1971), А.Я. Дубинский (1960, 1961), М.Ф. Мирчинк (Мирчинк и др., 1959, 1961, 1962), Н.А. Крылов (Крылов и др., 1959), А.И. Летавин (1960; Летавин, Крылов, 1959), Б.С. Сократов (1971), А.И. Савина (Савина, Сайдаковский, 1971), В.Ф. Марков (1971), Л.М. Савельева (1970), Д.А. Мирзоев (1971), Б.С. Чернобров (Бурштар и др., 1971), Ю.А. Стерленко (1971), П.С. Багов (Гасангусейнов и др., 1971), Н.Ф. Фролов (Фролов, Олейников, 1971), Г.Г. Гасангусейнов (Гасангусейнов и др., 1971), Ф.Г. Шарафутдинов (Шарафутдинов, Багов, 1971), Ю.Н. Швембергер (Бурштар и др., 1971) и др. Однако, несмотря на многочисленные исследования, проблема нефтегазоносности триасовых отложений до настоящего времени в значительной степени является весьма сложной и дискуссионной. Только в последние годы после открытия промышленных залежей нефти и газа в отложениях триаса на площадях Урожайное, Зимняя Ставка, Совхозное, Южно-Буйнакское и проведения значительного объема научно-исследовательских работ коллективами ИГиРГИ, ВНИГНИ, Ставропольского филиала Северо-Кавказского научно-исследовательского и проектного института, Института геологии Дагестанского филиала АН СССР это направление получило реальную научную основу для проведения геолого-поисковых и разведочных работ.

К числу геологических критериев, позволяющих положительно оценивать перспективы триасовых отложений, относятся наличие в разрезе пород-коллекторов, покрывшей, нефтепродуцирующих пород, благоприятные структурные условия и геохимические показатели условий бассейна седиментации.

Однако имеются и неблагоприятные признаки, требующие более внимательного подхода к решению вопроса о нефтегазоносности триасовых отложений. К их числу следует отнести палеотектонические и палеогеографические условия, существовавшие в отдельные этапы развития региона, которые привели к перерывам и интенсивным размывам триасовых отложений на значительной его территории. При этом следует отметить, что перерывы и размывы отмечаются как на границе триасовых отложений с подстилающими и перекрывающими образованиями, так и внутри триасового комплекса. Кроме того, неблагоприятным условием для формирования залежей нефти и газа в отложениях триаса (особенно верхнего триаса) является широкое развитие в некоторых районах Восточного Предкавказья вулканогенных образований. Указанные факторы, получившие региональное развитие, в значительной степени снижают перспективы нефтегазоносности триасовых отложений интересующего нас района.

Отложения триаса в пределах Восточного Предкавказья вскрыты около 150 скважинами. Из них 55 прошли эти отложения на глубину первых десятков метров, остальные скважины – вскрыли триас на глубину свыше 100 м, и толь-

ко 15, пройдя различные горизонты триаса, вскрыли подстилающие породы палеозоя. Ни одна из скважин на территории Ставрополя и Равнинного Дагестана не прошла последовательно все три отдела триасовой системы.

Из общего количества пробуренных скважин примерно в 30 проводилось опробование. Промышленные притоки нефти от 40 до 120–200 т в сутки были получены только в Ставрополе на площадях Урожайное (скв. 5), Зимняя Ставка (скв. 41 и 8), Совхозное (скв. 3).

В Равнинном Дагестане из триасовых отложений был получен промышленный приток газа только в Южно-Буйнакской скважине. Непромышленные притоки нефти и газа отмечались на площадях Сухокумской (скв. 25), Южно-Буйнакской (скв. 1) и Северо-Кочубеевской (параметрическая скв. 1). При испытании в 22 скважинах получены притоки воды различного дебита. В шести скважинах притока вообще не получено. Отбор кернa проведен почти во всех скважинах, однако вынос его не превышал 10%, в результате чего разрез триаса оказался слабо освещенным керновым материалом. Кроме того, отбор кернa проводился в большинстве случаев бессистемно, а это привело к тому, что отдельные части разреза на значительной территории остались литологически почти не изученными.

Недостаточная освещенность триасовых отложений керновым материалом затрудняет в первую очередь литолого-стратиграфическое расчленение разреза, выяснение условий бассейна седиментации, установление распространения возможных битумопродуцирующих толщ и закономерностей распределения пород-коллекторов.

В работе использованы данные исследований, проведенных коллективами ИГиРГИ, ВНИГНИ, ВСЕГЕИ, а также научно-исследовательских институтов Дагестанской АССР, Чечено-Ингушской АССР и Ставропольского края.

ЛИТОЛОГО-СТАТИГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ГРУППА

Каменноугольная система

На территории Предкавказья отложения карбона были впервые описаны в 1953 г. Н.А. Редичкиным, который, изучая разрез Песчанокопской опорной скважины, определил турне-ранневизейский возраст пород (интервал 2517–2746 м) на основании находок фораминифер. В 60-х годах отложения карбона на территории Центрального и Восточного Предкавказья были вскрыты на площадях Александровской, Сенигилеевской, Мирненской, Сельской, Серафимовской, Гороховской, Ипатовской, Ульяновской, Восточно-Артезианской и в Джанайской опорной скважине.

В последние годы в пределах Восточного Предкавказья (Прикумском нефтегазоносном районе и Равнинном Дагестане) каменноугольные отложения вскрыты на многих площадях: Зимняя Ставка, Максимокумской, Озек-Суат, Южной, Курган-Амур, Русский Хутор Южный, Приграничной, Граничной, Бажиган, Майской, Леваневской, Агасиевской, Каясулинской, Эмировской, Ортолюбинской, Подсолнечной, Острогорской, Орловской, Степновской, Сельской и др.

Литологически разрез карбона повсеместно представлен темно-серыми углисто-глинистыми сильно дислоцированными сланцами с подчиненными прослоями метаморфизованных серых алевролитов и кварцито-песчаников. Породы интенсивно окварцованы, разбиты сетью трещин, выполненных кремнеземом, реже кальцитом. Характерной особенностью пород карбона является сильная метаморфизация и дислоцированность (углы наклона слоев составляют от 25–45 до 80–90°).

Данные петрографических исследований показали, что по составу в разрезе карбона выделяются следующие разности пород.

Рис. 1. Сланец хлоритово-кремнистый, углефицированный. Карбон. Площадь Тугулукская, скв. 1, глубина 2242-2247 м. Николи ||, увел. 120



Сланцы углистые (графитизированные) имеют хлорит-мусковит-кремнистый состав, с серией микротрещин, выполненных халцедоном, кварцем, редко кальцитом (рис. 1). Структура их бластоалевропелитовая, текстура совершенная, сланцеватая. Сланцы нередко обогащены алевритовым материалом (до 30%) и постепенно переходят в метаморфизованные алевролиты. В сланцах часто наблюдается явление кливажа.

Кварцито-песчаники, представляющие собой темно-серые плотные слоистые породы, встречаются обычно в виде прослоев. Структура их бластосаммитовая с признаками катакластической. Она определяется наличием различных по размерам катаклазированных обломочных зерен кварца, обломков кристаллических пород и редких зерен плагиоклаза, сцементированных хлоритом, вторичным кварцем и кальцитом. В зависимости от количества содержащегося в основной массе кварцито-песчаников хлорита или тонко распыленного углеродистого или рудного вещества цвет их варьирует от зеленовато- до темно-серого.

Все породы карбона пиритизированы. Пирит либо образует стяжения неправильной формы, либо встречается в виде кубических кристаллов размером от сотых долей миллиметра до 1 см.

В наиболее интенсивно окварцованных кварцито-песчаниках, переходящих в метапесчаники, отмечаются крупные (до 0,8-1 мм) кристаллы новообразованного кварца.

Возраст описываемых пород устанавливается только в пределах площади Озек-Суат (скв. 10, инт. 3320-3352 м), где К.И. Иносовой в керне, представленном сланцами, были обнаружены споры: *Leitriteles tribullatus* (Jrb.) Jsch., *Trematozonotriteles* aff. *variabilis* (Waltz) Naum, *Hymenozonotriteles pussilus* Jsch. и другие, широко известные в отложениях среднего и верхнего карбона.

По образцам керна параметрической Ортогютинской скважины (инт. 4359-4452 м) в Геологическом институте Дагестанского филиала АН СССР С.С. Сардаровым был определен абсолютный возраст глинистых сланцев, составляющий 305-250 млн. лет. Это соответствует, по геохронологической шкале И.Е. Старики и А.Холмса, периоду от среднего карбона до ранней перми. На других площадях Восточного Предкавказья возраст каменноугольных отложений устанавливается весьма условно по литологическому сходству пород, степени их метаморфизма и электрокаротажной характеристике.

Почти на всех площадях толща карбона на электрокаротажных диаграммах характеризуется повышенными сопротивлениями (150-200 ом) и слабо дифференцированной кривой ПС.

Максимальная (700 м) мощность отложений карбона вскрыта на Леваневской площади (скв. 2). На большинстве же площадей они вскрываются в пределах первых десятков метров. На всех перечисленных выше площадях отложения карбона трансгрессивно перекрываются породами различного возраста, от перми до нижнего мела.

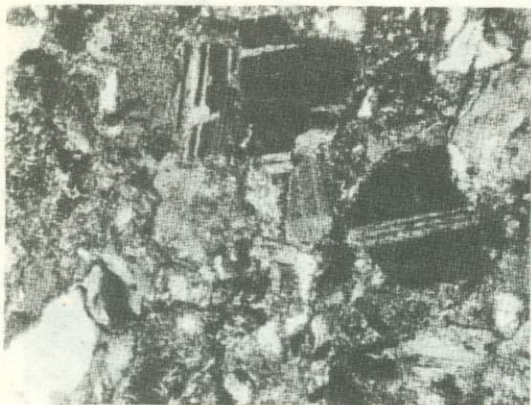


Рис. 2. Песчаник аркозовый известковистый. Пермь (?).
Площадь Сельская, скв. 8, глубина 3298–3303 м. Николи ||, увел. 48

В заключение следует отметить, что в пределах Восточного Предкавказья каменноугольные отложения повсеместно характеризуются однообразием литологического состава и значительной степенью метаморфизма, что позволяет думать об эквивалентности их геологического возраста.

Пермская система

Пермские отложения пройдены сравнительно небольшим числом скважин по сравнению с отложениями карбона.

На юге, в пределах Равнинного Дагестана, они вскрываются Ортотюбинской параметрической скважиной и скважинами 3 и 4 на Бажиганской площади. Северо-западнее отложения перми вскрыты на поднятиях Зимняя Ставка, Озек-Суат, Максимокумское, Русский Хутор Южный, Союзное, Величаевское, Урожайненское, Ачикулакское, Южный Ачикулак и др.

На крайнем западе Восточного Предкавказья пермские отложения вскрываются на Прасковейской, Чкаловской и других площадях.

Разрез перми полифациален. В его состав входят конгломераты, гравелиты, песчаники, алевролиты, аргиллиты и известняки, находящиеся в сложных и далеко не всегда ясных фациальных взаимоотношениях. На современном этапе изученности разрез перми характеризуется в основном грубообломочными красноцветными образованиями типа моласс.

Конгломераты, гравелиты, песчаники и алевролиты имеют наибольшее распространение в разрезе перми. Они слагают довольно мощные пачки, которые на отдельных площадях (Зимняя Ставка, скв. 75 и др.) достигают нескольких сотен метров.

Песчаники и алевролиты имеют аркозовый состав обломочного материала, а цементом в них служат кварц-кальцитовый материал (рис. 2).

Песчаники обычно окрашены в розовато- и зеленовато-серые тона. Они в меньшей степени метаморфизованы, чем аналогичные породы карбона. Описываемые породы имеют многочисленные микротрещины, выполненные кальцитом или лимонитом. Однако, помимо минеральных микротрещин, в песчаниках пермского возраста встречаются, хотя и редко, микротрещины открытого типа.

Аналогичный аркозовый состав породообразующих компонентов отмечается и в более грубых разностях терригенных пород-гравелитах.

Аргиллиты в разрезе перми встречаются в виде прослоев мощностью до 5 м, чаще всего среди грубообломочных пород. Они окрашены в красновато-бурые тона, часто филлитизированы и имеют серицит-мусковит-кремнистый состав основной массы породы, по которой неравномерно развивается карбонатный материал. Аргиллиты в значительной степени инфильтрованы бурыми гидроксидами железа, что придает им красноватый оттенок.

Возраст красноцветных терригенных образований устанавливается по редким находкам органических остатков. Так, на площади Величаевской (скв. 13, инт. 3915–3946 м) Г.А. Ткачук определила остатки пелелипод, характерных, по ее мнению, для поздней перми – раннего триаса, а в интервале 3971–3976 м в аргиллитах ею были найдены пелелиподы *Steblochondria* (?) ex gr. *moutpelierensis* (Ginty) и *Edmonida* sp., которые часто встречаются в пермских отложениях Донбасса. В Максимокумской скв. 7 (инт. 3618–3623 м) определены *Aviculopecten* sp. и *Myilina* sp., характеризующие также пермский возраст вмещающих пород.

Менее уверенно (ввиду плохой сохранности фауны) пермский возраст пород предполагается на площадях Колодезной, Кумской и Зимней Ставке, где Л.Д. Кипарисовой соответственно были определены *Eumorphotis* ex gr. *multiformis* Bitt (или *Aviculopecten* sp.), *Anodontophora* sp., *Neoschizodus* (или *Schizodus*), встречающиеся в отложениях как нижнего триаса, так и перми. Лишь в известняке из скв. 27 (инт. 4515–4516 м) Колодезной площади Г.А. Ткачук определила *Steblochondria* sp. пермского облика.

Кроме того, пермский возраст подтверждается определением абсолютного возраста пород в скв. 13 Величаевской площади (230–255 млн. лет). Таким образом, имеющиеся палеонтологические находки позволяют сравнительно уверенно установить пермский возраст только на площадях Величаевской (скв. 13), Максимокумской (скв. 7) и Колодезной (скв. 27). На остальных площадях возраст отложений принимается условно, и сопоставление разрезов скважин проводится по литологии (по появлению в разрезе красноцветных грубых моласс или аркозовых песчаников) и каротажным диаграммам, на которых интервалы залегания пермских отложений довольно четко выделяются на кривой КС уменьшением сопротивлений (до 10–20 ом) по сравнению с высокими сопротивлениями в перекрывающей карбонатной толще нижнего триаса и подстилающих отложениях карбона.

Наибольшая вскрытая мощность перми отмечается на площадях Величаевской (скв. 13), Урожайиенской (скв. 9, 10) и Ачикулакской (скв. 1), где она соответственно составляет 210, 120 и 105 м. В последнее время мощная (более 550 м) толща грубообломочных красноцветных молассовых отложений пермского (?) возраста вскрыта на Северо-Ставропольской площади (скв. 200). Пермские отложения обычно несогласно перекрываются породами триаса, юры и нижнего мела.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ГРУППА

Триасовая система

В геологической литературе по Предкавказью до сих пор нет достаточно обоснованных (палеонтологических) представлений о стратиграфическом объеме триасовых отложений. Особенно важным этот вопрос является для Восточного Предкавказья, где с отложениями триаса связываются значительные перспективы нефтегазоносности.

Отложения триаса (иногда принятые условно) в пределах Восточного Предкавказья имеют широкое распространение и вскрываются скважинами на большой территории от Прасковейской площади на западе до Северо-Кочубеевской на востоке и от Приманычской на севере до Березкинской на юге.

В отличие от подстилающих палеозойских отложений породы триаса менее дислоцированы и не претерпели метаморфизма, для них характерны лишь эпигенетические изменения. Углы наклона слоев в керне обычно не превышают 10–15°.

Несмотря на большое количество скважин, вскрывших породы триаса, стратиграфическое обоснование возраста отложений во многом носит предварительный характер, так как фаунистические остатки встречаются здесь весьма редко и в большинстве случаев имеют плохую сохранность. В связи с этим, при-

водимые авторами литолого-стратиграфические характеристики разреза триасовых отложений являются предварительными и, конечно, не претендуют на окончательное решение такого сложного вопроса, как установление границ отделов и ярусов внутри триасового комплекса. Вполне возможно, что по мере накопления нового геологического материала они могут быть пересмотрены.

На основании палеонтологических находок и изменения литологического состава пород в толще триаса выделяется три отдела: нижний, средний и верхний.

Нижний триас

Отложения с определенной степенью достоверности относимые к нижнему триасу, вскрываются на площадях: Максимокумской, Закумской, Величаевской, Култайской, Урожайненской, Зимняя Ставка, Колодезной, Русский Хутор Северный, Русский Хутор Центральный, Сухокумской, Перекрестной, Нефтекумской, Правобережной, Майской, Южно-Ачикулакской, Каясулинской, Демьяновской, Затеречной, Молодежной, Каменской, Мартовской, Дахадаевской, Северо-Кочубевской и др.

Стратиграфическое обоснование возраста пород проведено по фауне аммонитов, пелеципод и фораминифер. В Култайской скв. 3 площади (инт. 3752-3759 м) Л.Д. Кипарисовой определены остатки пелеципод *Bakewellia cf. costata* (Schloth.), позволившие отнести вмещающие породы к оленекскому ярусу нижнего триаса. Кроме того, Н.А. Ефимовой (1971) в известняках (инт. 3684-3727 и 3511-3538 м) обнаружен комплекс фораминифер *Nodosaria angulocomerata* sp. nov., *N. noi* (Trif.) subsp., *Skyphica* subsp. nov., *Meandrospira iulia* (*Premolisulva*), *Fronicularia Woodwardi* How., характеризующий вмещающие породы как нижние триасовые. В скв. 5 Закумской площади (инт. 3470-3646 м) Л.Д. Кипарисовой были определены остатки пелеципод: *Anodontophora fassaensis* (Wissm.), *A. canalensis* (Catullo) обильно представленные в нижнем и среднем триасе Прикаспийской впадины. В скв. 3 этой площади Г.А. Ткачук определила пелециподы (инт. 3752-3759 м) *Carolina* aff., *Subcir* Kipar., *Cardina* aff. *bovealis* Kipar. Кроме того, в интервале 3891-3893 м. Л.Д. Кипарисовой были обнаружены *Anodontophora* aff. *monotis gluvii* Zell и *Myophoriopsis* aff. *gregaroides* Phill, что позволило автору отнести вмещающие породы условно к нижнему триасу.

В скв. 13 Величаевской площади (инт. 3910-3930 м) Н.А. Ефимовой найден комплекс фораминифер: *Nodosaria pseudoprimitiva* Efimova (msc), *N. angulocomerata* Efimova (msc), *Dentalina splendida* Schleif., *Meandrospira iulia* (Prem.), характерный для нижнего триаса северо-западного Кавказа (р.Сахрай).

На площади Зимняя Ставка (скв. 8 инт. 3748-3755 м) Н.А. Ефимовой определен комплекс фораминифер, среди которых *Nodosaria hoi* (Trif.), *N. angulocomerata* sp. nov., *Dentalina luperti* sp. nov., встречаются в оленекском ярусе нижнего триаса Кавказа. В пределах той же площади в скв. 75 (инт. 3507-3523 м) Л.Д. Кипарисовой были определены цератиты: *Kiparisovites carinatus* Schev. (?) *Anasibirites cf. multiformis* Welt., *Kiparisovites cf. ovalis* Shev., а в аргиллитах (инт. 3523-3538 м) Г.А. Ткачук найдено обилие отпечатков аммонитоидей: *Kashmirites* sp., *Anasibirites* sp. и пелециподы - *Claraia cf. Stachei* Bitt. Перечисленные органические остатки встречаются в оленекском и индском ярусах нижнего триаса.

На площади Затеречная (скв. 1) Г.А. Ткачук и А.А. Шевыревым определено значительное количество цератитов и пелеципод (инт. 4110-4210 м): *Eumorphotis* sp., *Procolumbites karatancikus* Astach., *Kiparisovites* sp., *Claraia Stachei* Bitt., *Paragoceras cf. Sinuosus* (Kipar.), *Paranannites gracilis* Kipar. и другие характерные для оленекского яруса нижнего триаса.

Таким образом, исходя из фаунистических заключений и характера литологического состава пород, к нижнетриасовой толще, следует отнести две пачки пород: нижнюю - карбонатную, несогласно перекрывающую петроцветные преимущественно континентальные образования перми, и верхнюю - карбонатно-терригенную, несогласно залегающую на карбонатных отложениях нижней пачки.

Нижняя карбонатная пачка представлена известняками светло-серыми, голубовато-серыми и светло-розовыми, плотными, массивными, нередко интенсивно трещиноватыми и возможно в верхней части кавернозными. На каротажных диаграммах эта пачка карбонатных пород довольно четко отбивается по кривой КС повышенными сопротивлениями от 50-100 до 200-250 ом с резкими маломощными (2-5 м) спадами до 10-20 ом, вероятно, соответствующими мергельным прослоям. Кривая ПС характеризуется наличием отрицательных аномалий до 50, реже 100 мв.

Верхняя карбонатно-терригенная пачка представлена темно-серыми аргиллитами с прослоями известняков, доломитов и возможно алевролитов. В основании спорадически по территории развит прослой крупно-оолитовых известняков. На электрокаротажных диаграммах пачка характеризуется низкими сопротивлениями (до 5 ом) и почти нерасчлененной кривой ПС.

Обе пачки довольно хорошо выдерживаются на рассматриваемой территории и прослеживаются на значительных расстояниях. Однако следует заметить, что если в пределах значительной территории Восточного Предкавказья нижняя карбонатная пачка на каротажных диаграммах выделяется массивной, то в северо-восточной его части (площади Дахадаевская, Северокочубеевская) она является дифференцированной вследствие литолого-фациальных изменений отдельных ее частей.

Определение возраста указанных пачек ввиду их слабой фаунистической изученности, а в отдельных случаях противоречивости имеющихся определений, является затруднительным. Учитывая литологическую характеристику и хорошую выраженность вышеописанных пачек, а также глубокий размыв между ними, нижняя карбонатная пачка нами условно относится к индскому, а верхняя - карбонатно-терригенная - к оленекскому ярусам.

Наибольшими (до 600-780 м) мощностями характеризуются разрезы нижнего триаса в пределах Восточно-Маньчского прогиба, Прикумской впадины, к северу от Озек-Суатского выступа и возможно Кочубеевского прогиба. Несколько пониженными мощностями (до 500 м) относительно смежных палеовпадин и палеопрогибов характеризуются Величаевская зона поднятий и Северо-Кочубеевский выступ. В этих районах наиболее полные разрезы вскрыты на площадях Максимокумской (скв. 7), Колодезной (скв. 27), Величаевской (скв. 13, 44), Зимней Ставке (скв. 75, 8), Затеречной (скв. 1), Русский Хутор Центральный (скв. 90), Мартовской (скв. 18) Дахадаевской (скв. 9), Северо-Кочубеевской (скв. 2) и др.

В районах Кизлярской ступени, Каясулинского вала, Бажиганского прогиба, восточного погружения Североставропольского вала, а также на склонах Озек-Суатского, Курган-Амурского, Бажиганского, Соляного (в центральной части территории) и Приманьчского (на северо-западе) выступов фундамента отложения нижнего триаса характеризуются сокращенными мощностями, а в отдельных участках отсутствуют полностью. Это связано как с первичным сокращением мощности отложений нижнего триаса в период их формирования, так и со значительным размывом в последующие периоды развития.

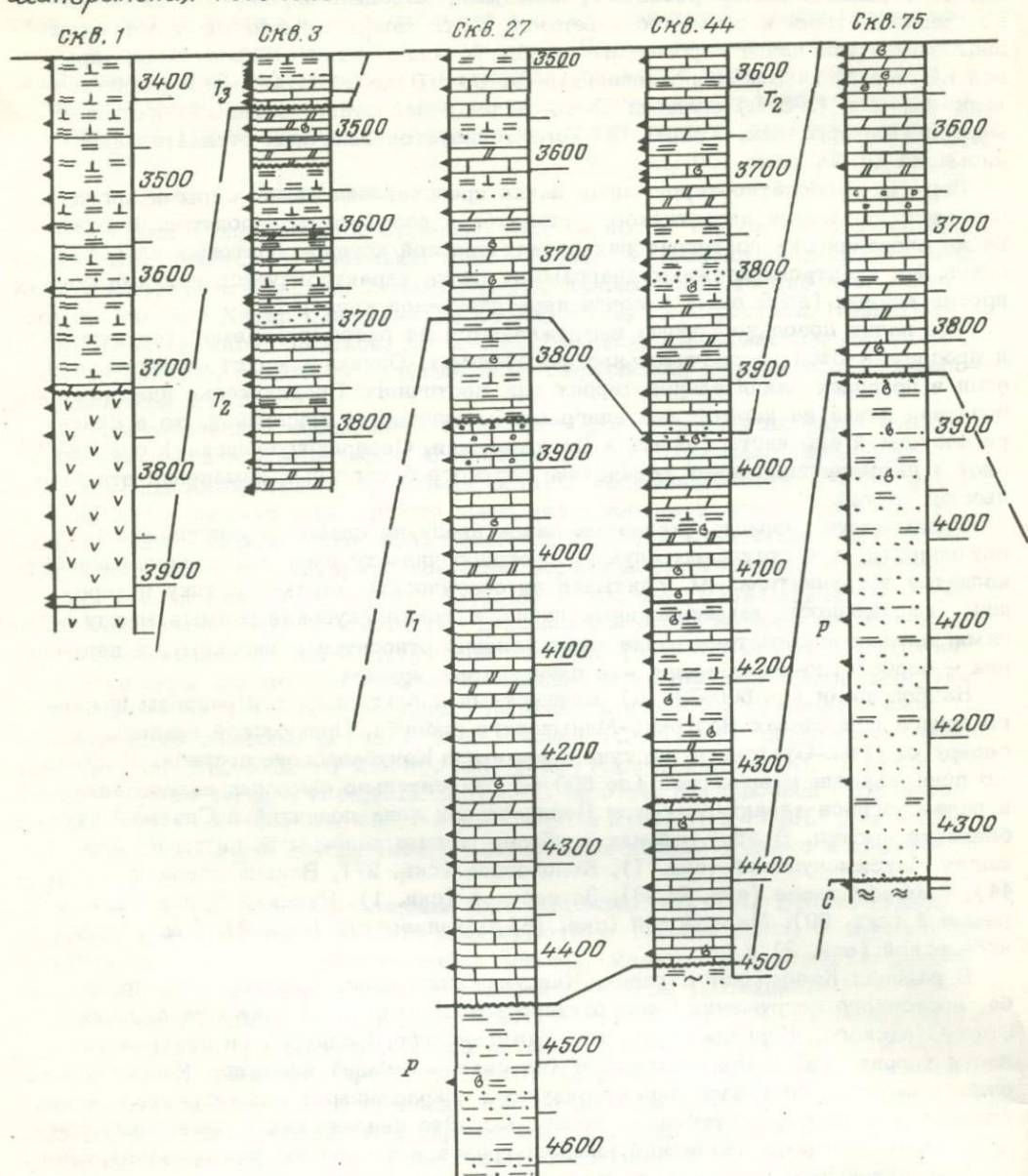
Отсутствие пород нижнего триаса также отмечено в скв. 1 Южно-Буйнакской площади, расположенной на южном борту Восточно-Маньчского прогиба, что объясняется существованием в раннетриасовое время в этом районе гранитного выступа фундамента.

Средний триас

Отложения среднего триаса без следов размыва, очевидно, согласно залегают на сероцветных породах карбонатно-терригенной пачки оленекского яруса нижнего триаса. Они вскрыты на Затеречной, Совхозной, Новоколодезной, Колодезной, Величаевской, Арбалинской, Закумской, Вишневецкой, Надеждинской, Южно-Буйнакской, Северо-Кочубеевской, Дахадаевской и других площадях.

Возраст среднетриасовых отложений устанавливается по весьма ограниченному количеству фаунистических остатков. По Величаевской скв. 44 (инт.

Шангрыкская Новоколодезная Колодезная Величаевская Зимняя Ставка



4050-4053 м, 4075-4078 м, 4100-4103 м) Г.А. Ткачук были определены следующие пелециподы: *Posidonia* sp. (aff. *wengensis* Wissm), *Neoschizodus laevigatus* var. *elongata* (Phill), *Velopecten* sp., *Posidonia* aff. *abrekensis* Kipar. и др., а также аммонит плохой сохранности *Leiphyllites* sp. Перечисленная фауна встречается в анизийском ярусе Северо-Западного Кавказа. Наиболее полно разрез среднего триаса охарактеризован фауной в скважине 1 Затеречной площади. Здесь в аргиллитах (инт. 3804-3807, 3880-3883 и 3900-3913 м) Г.А.Ткачук были определены *Anodontophora* cf. *fassaensis* Roem., *Astarta* cf. *friasina*. Roem и другие пелециподы, встречающиеся в раковинном известняке среднего триаса Германского бассейна. Кроме того, пелециподы были найдены в сероцветных аргиллитах (инт. 3767-3787 м) *Anodontophora alberti* (Assma), *An. letitica* (Quenst) и мелкие *Myophoriopsis* sp., известные, по мнению Г.А. Ткачук, как в верхнем раковинном известняке (ладинский ярус), так и в нижнем кейпере Германского бассейна.

Култайская Северо-Кочубеев-

СКАЯ

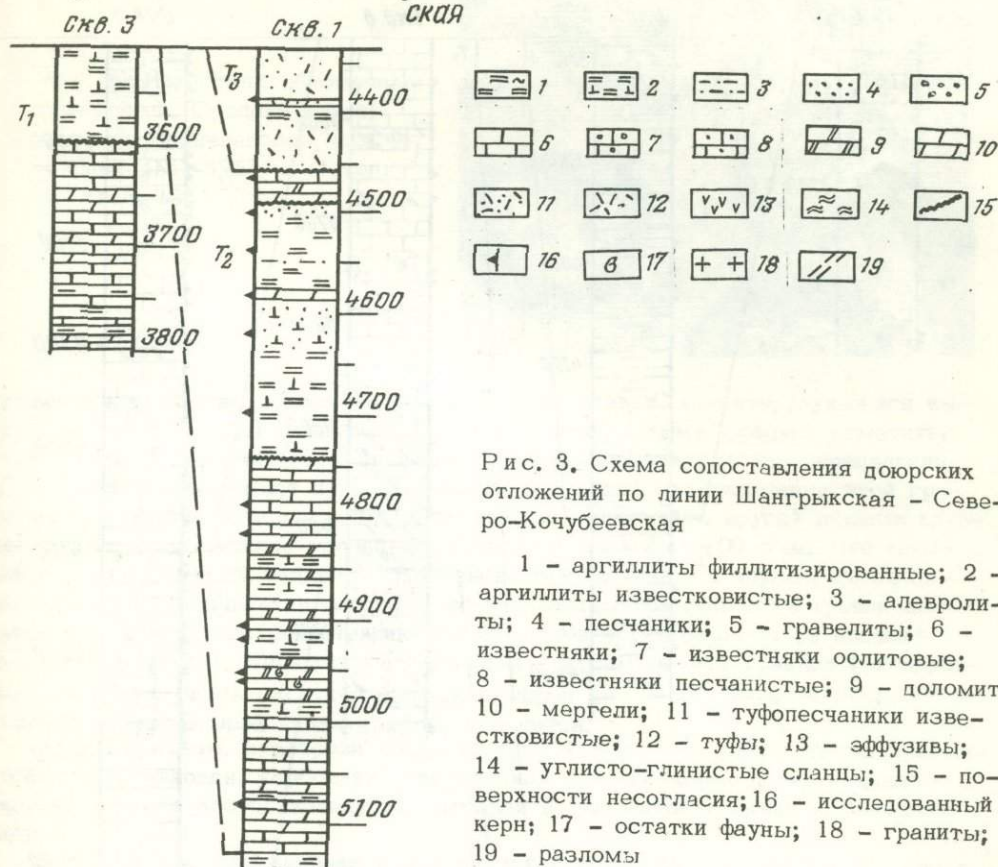


Рис. 3. Схема сопоставления доюрских отложений по линии Шангрыкская - Северо-Кочубеевская

1 - аргиллиты филлитизированные; 2 - аргиллиты известковистые; 3 - алевролиты; 4 - песчаники; 5 - гравелиты; 6 - известняки; 7 - известняки оолитовые; 8 - известняки песчаные; 9 - доломиты; 10 - мергели; 11 - туфопесчаники известковистые; 12 - туфы; 13 - эффузивы; 14 - углисто-глинистые сланцы; 15 - поверхности несогласия; 16 - исследованный керн; 17 - остатки фауны; 18 - граниты; 19 - разломы

На площади Колодезной в скв. 27 (инт. 3789-3802 м) Л.Д. Кипарисовой определена пелеципода *Anodontophora fassaensis* var *bitteneri* или *Schalhofia* aff. *eiscaviensis* Assm?, последняя встречается в нижнем раковинном известняке Германского бассейна.

В аргиллитах, отобранных в скв. 1 Северо-Кочубеевской площади (инт. 4950-4955 м), обнаружены *Anodontophora canalensis* (Cat.) и оогонии харовых водорослей (инт. 4976-4981 м), позволяющие отнести вмещающие породы к анизийскому ярусу (Ефимова, 1971).

В скв. 5 Закумской площади (инт. 3470-3646 м), как уже указывалось выше, Л.Д. Кипарисовой определены пелециподы: *Anodontophora fassaensis* (Wissm), *A. canalensis* (Cat.) часто встречающиеся в нижнем и среднем триасе Прикаспийской впадины.

Кроме того, для отложений среднего триаса характерно присутствие спорово-пыльцевых комплексов. Однако из-за слабой палинологической изученности спорово-пыльцевых комплексов Л.С. Позомова и Г.А. Ефремова определяют его возраст в широком стратиграфическом диапазоне - от верхней перми до среднего триаса.

Приведенный выше комплекс органических остатков не дает возможности точно установить положение как кровли и подошвы разреза среднего триаса в целом, так и границы между образованиями анизийского и ладинского ярусов. В связи с этим при выделении указанных стратиграфических подразделений помимо фаунистических заключений учитывался характер литологического состава пород, а также результаты межрайонной корреляции отдельных их пачек. Так; подошва среднего триаса (анизийский ярус) условно про-

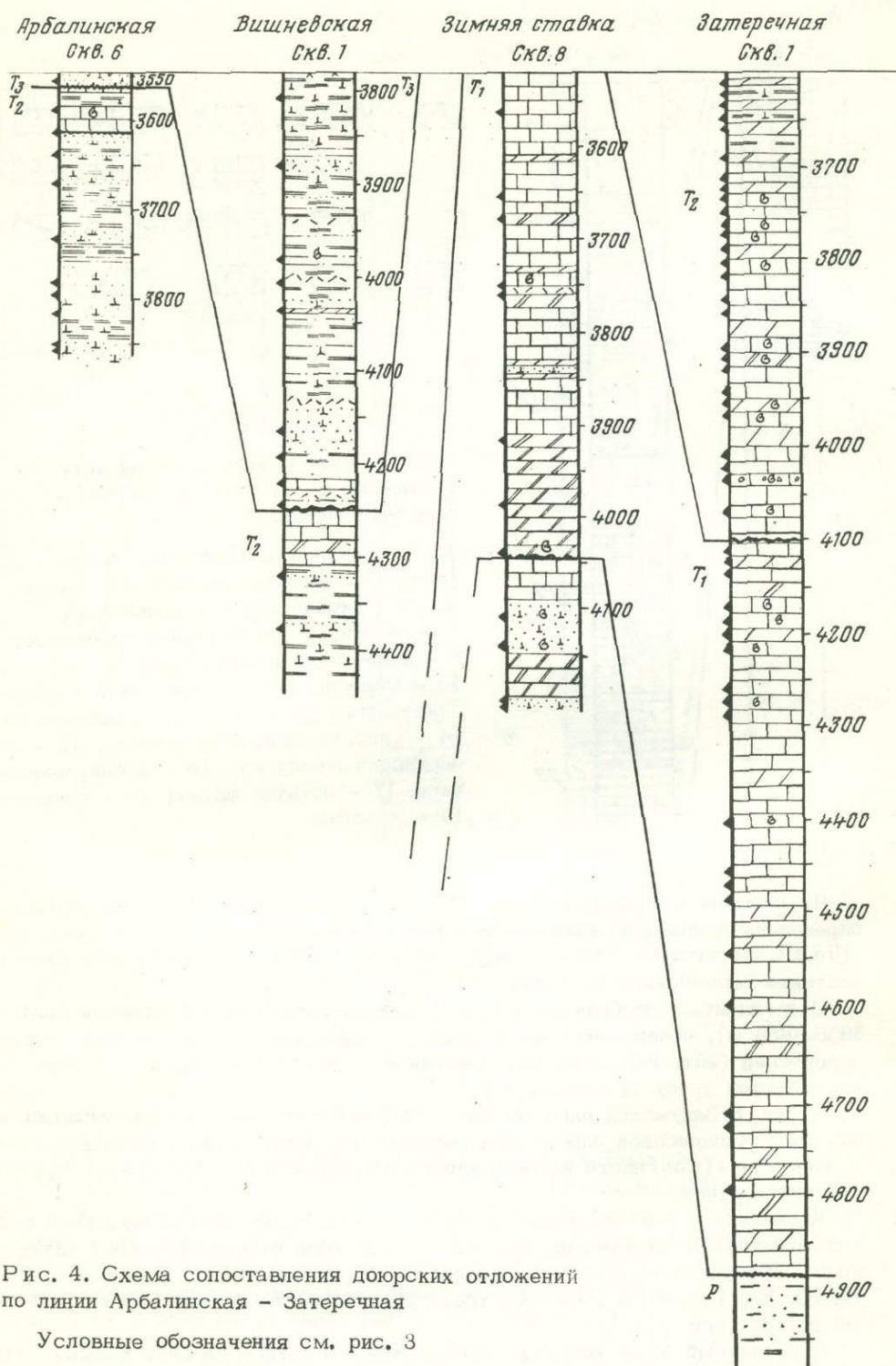
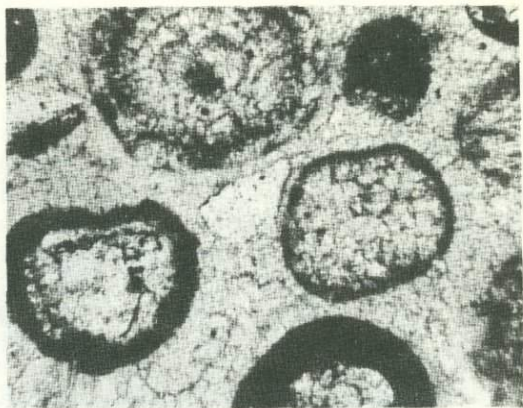


Рис. 4. Схема сопоставления доюрских отложений по линии Арбалинская - Затеречная

Условные обозначения см. рис. 3

Рис. 5. Известняк обломочный с оолитами. Средний триас. Площадь Величаевская, скв. 44, глубина 3751–3757 м. Николи ||, увел. 120



водится по подошве доломитово-известняковой пачки, характеризующейся высокими (до 150 ом) удельными сопротивлениями. Здесь следует отметить, что в скв. 44 Величаевской площади отдельные фаунистические определения Г.А. Ткачук указывают на возможность более низкого положения этой границы (рис. 3,4). За кровлю среднего триаса (ладинского яруса) принята кровля доломитовой пачки с удельными сопротивлениями до 200 ом. Что касается границы между разделами анизийского и ладинского ярусов, то ее положение устанавливается по смене темно-серых известняков (в кровле анизийского яруса) пестроцветными терригенными образованиями (в подошве ладинского яруса). На электрокаротажных диаграммах эта граница фиксируется репером с удельным сопротивлением пород до 50–150 ом, залегающим в кровле известняковой пачки анизийского яруса.

Таким образом, в разрезе среднего триаса выделены снизу вверх: доломитово-известняковая, карбонатно-терригенная и известковая пачка анизийского яруса, а также пестроцветная терригенная и доломитовая пачки ладинского яруса.

Доломитово-известняковая пачка анизийского яруса, довольно четко прослеживаемая по площади, представлена чередованием темно-серых известняков, мергелей и доломитов (рис. 5). На электрокаротажных диаграммах пачка характеризуется высокими (до 150 ом) удельными сопротивлениями с редкими маломощными спадами до 5–20 ом, соответствующими прослоям мергелей. Мощность пачки меняется от нуля на Южно-Буйнакской площади до 60 м на площадях Северо-Кочубеевской (скв. 1, 2), Дахадаевской (скв. 9), Закумской (скв. 3, 1), Колодезной (скв. 27), и до 125 м на площадях Величаевской (скв. 44), Затеречной (скв. 1). На значительной территории отложения ее отсутствуют вследствие последующих размывов.

Карбонатно-терригенная пачка анизийского яруса представлена темно-серыми аргиллитами с прослоями алевролитов, реже известняков. Разрез характеризуется пониженными (до 10–20 ом) удельными сопротивлениями. Однако к югу от Величаевской зоны поднятий разрез пачки сильно обогащается карбонатным материалом и уже в скв. 1 Затеречной площади в нем преобладают темно-серые глинистые известняки, в связи с чем удельное сопротивление вмещающих пород в отдельных интервалах возрастает до 100–150 ом. Мощность пачки колеблется от нуля на площади Южно-Буйнакской (скв. 1) до 70 м на Дахадаевской (скв. 9) и до 90 м на Величаевской площади (скв. 44). На значительной площади отложения пачки полностью размывы.

Известняковая пачка анизийского яруса представлена известняками с прослоями аргиллитов, мергелей, реже доломитов. На электрокаротажных диаграммах пачка характеризуется повышенными (в среднем до 50 ом, а в некоторых районах до 150 ом) удельными сопротивлениями. В подошве и середине пачки на диаграммах кривая ПС характеризуется наличием четко (но не во всех райо-

пах) выраженных отрицательных аномалий, которые, вероятно, соответствуют развитию песчанистых известняков. С этими интервалами разреза на площадях Совхозной и Южно-Буйнакской связаны промышленные притоки нефти и газоконденсата. Мощность пачки колеблется от 170 м на Южно-Буйнакской площади (скв. 1) до 210 м на Затеречной (скв. 1). На значительной территории отложения пачки размыты.

Выше по разрезу с размывом и незначительным угловым несогласием, отмеченным в пределах Северо-Кочубеевской площади (скв. 2, 3), на сероцветных образованиях анизийского яруса залегает пестроцветная терригенная пачка ладинского яруса. Разрез пачки представлен красно-бурыми аргиллитами с прослоями песчаников, алевролитов. В северо-восточной части Равнинного Дагестана (Северо-Кочубеевская площадь) разрез обогащен туфогенным материалом. На электрокаротажных диаграммах разрез пачки характеризуется в основном низкими (до 20 ом) удельными сопротивлениями. Кривая ПС довольно дифференцирована, что для данной пачки является одним из признаков ее выделения. Отрицательным аномалиям кривой ПС соответствуют прослой красно-бурых песчаников и алевролитов. Мощность пачки колеблется от 180 м на площади Новоколодезной (скв. 3) до 210 м на площадях Южно-Буйнакской (скв. 1) и Северо-Кочубеевской (скв. 1, 2). На значительной территории отложения пестроцветной терригенной пачки полностью размыты.

Заканчивается разрез ладинского яруса среднего триаса доломитовой пачкой, представленной темно-серыми доломитами, известняками с прослоями аргиллитов. На электрокаротажных диаграммах пачка характеризуется высокими (до 150 ом) в северо-западных районах) удельными сопротивлениями. На северо-востоке пачка выражена менее четко, что, очевидно, обусловлено литофациальным изменением разреза и обогащением его туфогенным материалом. Мощность пачки изменяется от 57 м на площади Новоколодезной (скв. 3) до 63 м на Вишневецкой площади. На значительной территории отложения доломитовой пачки размыты.

Таким образом, отложения среднего триаса развиты в основном в Прикумской впадине, Восточно-Манычском прогибе, на восточном погружении Озексуатско-Северокочубеевского вала и, возможно, в пределах Кочубеевского и северном замыкании Сулакского прогибов. Полный разрез вскрыт на Северо-Кочубеевской площади в скв. 1 и 2, где мощность его достигает 590 м. К северу и северо-востоку от Озек-Суатского выступа, а также по бортам Прикумской впадины, Восточно-Манычского и Кочубеевского прогибов и, возможно, на северном замыкании Сулакского прогиба отложения среднего триаса были частично размыты в последующие этапы развития. На значительной территории Восточного Предкавказья (Кизлярская ступень, Каясулинский вал, Бажиганский прогиб, восточное погружение Североставропольского вала и выступы: Озек-Суатский, Курган-Амурский, Бажиганский, Солёный и Приманычский) отложения среднего триаса полностью размыты, а в сводовых частях отдельных выступов они, очевидно, вообще не формировались. Локально породы среднего триаса полностью размыты в сводовых частях поднятий Величаевской зоны.

Верхний триас

Отложения верхнего триаса развиты в пределах Чернолесской впадины (в районе Отказненской площади), Кизлярской ступени, Бажиганского, Восточно-Манычского и, возможно, Кочубеевского прогибов, а также Прикумской впадины, Арзгирской зоны поднятий и восточного замыкания Гудиловского прогиба.

Возраст пород, слагающих разрез верхнего триаса, принимается условно, так как имеющиеся органические остатки не дают однозначного решения.

В последнее время Л.Я. Сайдаковским в керне скв. 6 Арбалинской площади из интервала 3580-3585 м был определен комплекс харофитов: *Stellatochara maedleri* (Н. af. R), *Cuneatochara af. acuminata* Said. и др. Возраст вмещающих их пород принимается как поздне триасовый.

Рис. 6. Пепловый туф. Верхний триас. Площадь Ортогюбинская, скв. 1, глубина 4231-4237 м. Николи ||, увел. 48



В тех же интервалах Н.Н. Старожиловой определены следующие остракоды: *Renngartenella* ex gr. *distincta* Starozh., *Glorinella culta* Starozh., *Darvinella festa* Schl., *Cytherissinella* aff. *crispa* (Schl.), *Lutviella ovalis* Schn. и другие, по которым она относит вмещающие породы к среднему триасу.

Противоречивые данные в определении возраста по харофитам и остракодам затрудняют стратификацию разрезов триаса на основании указанных видов органических остатков.

По скв. 19 Урожайненской площади (инт. 3753-3759 м) Г.А. Ткачук были определены мелкие гастроподы и двустворки: *Anodontophora* sp., *Mytilus* ex gr. *praeacutus* Klipst., *Modiolus* sp. встречающиеся, по ее мнению, в верхнем триасе. Кроме того, по данной скважине Л.Я. Сайдаковским (инт. 3753-3756 м) определены харовые водоросли: *Stellatochara donbassica* (Demin) Said., *St. schneiderae* Said., *St. maedleri* H. af. R., *Porochara belorussica* Said., *Vladimirielia decora* (Said.) Said. и другие характерные для среднего (ладинский ярус) но встречаются и в верхнем триасе. Весьма сходные остатки харофитов были определены Л.Я. Сайдаковским и в скв. 21 Урожайненской площади (инт. 3753-3756 м), среди них встречаются: *Stellatochara donbassica* (Demin) Said., *St. fulgarica* Said., *Maslovichara brevicula* Said. и другие, характерные, по его мнению, для верхнего триаса.

Некоторые данные о возрасте пород дают результаты определения абсолютного возраста пород, проведенного в Институте геологии Дагестанского филиала АН СССР (Мирзоев, 1971).

Абсолютный возраст туффигов, непосредственно залегающих над сланцами карбона (ортогюбинская площадь) составил 138-167 млн. лет, что совпадает с периодом позднего триаса - лейаса. Весьма близкие данные (167-207 млн. лет) были получены при исследовании туфов кварцевых порфиров в скв. 1 Каясулинской площади (инт. 4010-4398 м). К сожалению, других данных, подтверждающих поздне триасовый возраст пород, не имеется.

Проведенные детальные литолого-петрографические исследования кернового материала и увязка его с электрокаротажными диаграммами позволили условно принять возраст пород верхней вулканогенно-осадочной толщи пород как поздне триасовый. При этом следует оговориться, что возраст эффузивных пород может быть и более молодым ($T_3 - J_1$).

Нижняя часть разреза верхнего триаса представлена нормально-осадочными образованиями, развитыми преимущественно в Прикумской впадине, Восточно-Маньчском и восточном замыкании Гудиловского прогибов, на восточном погружении Озексуатско-Северокочубеевского вала и возможно в Кочубеевском прогибе. Здесь они представлены краснобурными аргиллитами, буровато-серыми алевролитами и песчаниками с прослоями туфов (рис. 6) и реже известняков. Эта часть разреза обогащена туфогенным материалом особенно в районе Северо-Кочубеевской площади (скв. 1). Мощность нормально-осадочной пачки верхнего триаса, с размывом залегающей на отложениях сред-



Рис. 7. Диабаз оливинный, кальцитизированный. Верхний триас. Площадь Шангрыкская, скв. 1, глубина 3877–3880 м. Николи ||; увел. 120

него триаса, изменяется от 60 м на Новоколодезной площади (скв. 3) до 465 м на Вишневатой (скв. 1), а в пределах Северокочубееватой (скв. 1) она составляет 135 м. На значительной территории Восточного Предкавказья эти отложения либо вообще не формировались, либо оказались размытыми в последующие этапы развития.

В пределах Арзгирской зоны поднятий и в Левокумском районе Прикумской впадины более молодые образования верхнего триаса представлены вулканогенными излившимися породами, которые образуют как мощные лавовые покровы (мощностью более 540 м на площадях Голубинской и Синебугровской), так и отдельные внедрения в нормально-осадочных образованиях (мощностью до 20–180 м на площади Шангрыкской).

Вулканогенные породы представлены магмой трех генераций: кислой, средней и основной. Породы кислой магмы (кварцевые порфиры) имеют большее распространение, чем породы основной и среднего состава (базальтовые порфиры, диабазы, андезитовые порфириты), которые отмечались только на Шангрыкской площади в скв. 1. Характерной особенностью эффузивных пород является их интенсивное изменение (кальцитизация, окварцевание, хлоритизация). В верхней части лавового покрова породы почти полностью замещаются кальцитом. По мере углубления внутрь лавового покрова степень вторичных преобразований вулканогенных пород ослабевает (рис. 7).

Вулканическая деятельность позднего триаса проявилась также в виде субаэральных выбросов пеплового материала. Почти повсеместно в разрезе верхнего триаса развиты туфы или туфогенные разности, залегающие среди осадочных образований. Туфы представлены светло-серыми, зеленовато-серыми и розовато-бурыми разностями. Нередко в них отмечаются включения обломков осадочных пород. По структуре пород выделяются витрокристаллокластические (рис. 7) и литокристаллокластические туфы в основном кварцпорфирового и андезитового состава. Значительные мощности пород верхнего триаса, представленные туфами, туфопесчаниками, туфоалевролитами и аргиллитами, вскрыты в пределах Кизлярской ступени (на площади Степановской в скв. 2 – до 600 м) и Бажиганского прогиба (на площади Мектебской в скв. 2 – более 400 м). Как правило вышеописанные породы трансгрессивно залегают на различных по возрасту отложениях – от карбона до среднего триаса включительно.

В заключение общей литолого-стратиграфической характеристики триасовых отложений Восточного Предкавказья следует отметить, что они характеризуются значительным разнообразием литологических типов пород; условиями накопления осадков; невыдержанностью мощностей по территории; наличием перерывов и размывов и разнообразием вторичных изменений пород.

Все вышеуказанное обусловило сложную картину строения триасового комплекса и спорадическое распространение отдельных его частей на рассматриваемой территории (рис. 8, см. также рис. 3,4).

1109

| Группа | Система | Отдел | Ярус | Мощность, м. | Литологическая колонка | Электронно-рентгеновская диаграмма ПС | Породы | Нефтегазопроявления | |
|--------------|-----------|---------|-----------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------------------|--|---|---|
| Мезозойская | Триасовая | Верхний | Верхний | до 500 | | | Аргиллиты красно-бурые, неравномерно известковистые и песчанистые с прослоями туфов. Редко харовые водоросли и остракоды. Лавы кислого и основного состава | | |
| | | | Средний | Анзыйский—Лавинский | | | до 600 | Толубинская, скв. 3 Вишневская, скв. 1 | Зверху темно-серые доломиты известняки, часто мелкие пеллециподы <i>Muorhorthis</i> . Нижше аргиллиты красно-бурые, с прослоями песчаников, алевролитов. Встречаются харофиты и остракоды |
| | | Нижний | Индский—Олененский | до 800 | | | Величаевская, скв. 4 Затеренная, скв. 1 | Зверху темно-серые известняки, обломиты и аргиллиты. Нижше аргиллиты темно-серые, с прослоями алевролитов и известняков. Встречаются <i>Posidonia wengensis</i> | Незначительный приток нефти в скв. 25 (Калодезная), 1 (Захумская), 17 (Урожайненская), нефт. фонтан (Совхозная), 3 |
| | | | Верхний | Зимняя Ставка, скв. 8 | | | Аргиллиты темно-серые с прослоями известняков, доломитов и алевролитов. Встречаются <i>Kiparisovites</i> , <i>Dariscranites</i> | Нефтяные фонтаны в скв. 5 (Урожайненская), 41 и 8 (Зимняя Ставка) | |
| Палеозойская | Пермская | Верхний | Величаевская, скв. 13 | до 350 | | | Известняки светло-серые, неравномерно доломитизированные, трещиноватые, с прослоями доломитов. Встречаются <i>Claraia</i> , <i>Eumorphotis</i> , <i>Posidonia fassoensis</i> | Аргиллиты вишнево-серые с прослоями аркозовых песчаников и грабелитов. Редко фораминиферы рода <i>Agathotitilla</i> , обломки пеллеципод | |
| | | | Средний + верхний | > 700 | | | Углицто-глинистые сильно дислоцированные черные сланцы, передытые сетью трещин, вытолкленных кварцем и кальцитом. Встречаются споры и пыльца среднего и верхнего карбона | | |

Рис. 8. Литолого-стратиграфический разрез доюрских отложений Восточного Предкавказья. Условные обозначения см. рис. 3



ТЕКТОНИКА ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

До настоящего времени вопросы тектоники триасовых отложений Восточного Предкавказья освещались в работах М.С. Бурштара (1971; Бурштар и др., 1969, 1970); А.Я. Дубинского (1960, 1961), М.Ф. Мирчинка (Мирчинк и др., 1959, 1961, 1962), Н.А. Крылова (Крылов и др., 1959, 1961), А.И. Летавина (Летавин, Крылов, 1959), Я.П. Маловицкого (Крылов и др., 1959), Н.Ю. Успенской (1964), В.Н. Багинской и Д.В. Несмеянова (1965), Б.Г. Сократова (1971), В.Л. Галина (1971), Ю.А. Стерленко (1971), В.Ф. Маркова (1971), А.И. Цатурова (Бурштар, и др., 1970), Ф.Г. Шарафутдинова и Л.С. Багова (Шарафутдинов, Багов, 1971), Д.А. Мирзоева (1971), Б.С. Черноброва (1971), Н.Ф. Фролова (Фролов, Алейников, 1971), Г.Г. Гасангусейнова (Гасангусейнов и др., 1971) и др.

Ни у кого из исследователей не вызывает сомнения то, что пермо-триасовый комплекс, основной частью которого являются триасовые отложения, залегает резко несогласно на геосинклинальных (герцинских) формациях фундамента. Однако вопрос тектонического положения рассматриваемого комплекса до сих пор остается дискуссионным. Одни исследователи (М.С. Бурштар и др.) относят его к нижнему структурному ярусу платформенного чехла, другие, указывая на своеобразный характер дислокаций пород, рассматривают его как самостоятельный (промежуточный) структурный этаж, называя его "промежуточный комплекс" (А.Я. Дубинский), "переходный комплекс" (А.И. Летавин, Н.А. Крылов, Ю.А. Стерленко, Ф.Г. Шарафутдинов, Л.С. Багов и др.).

Не менее спорным остается вопрос о характере структуры пермо-триасовых отложений. По мнению Ю.А. Стерленко, Ф.Г. Шарафутдинова, Л.С. Багова и других, их структура является блоково-глыбовой, обусловленной развитием ортогональной системы разломов в фундаменте.

Однако исследованиями Б.Г. Сократова это мнение не подтверждается. Он отмечает, что, несмотря на еще отрывочные данные о строении этих отложений, можно с полным основанием утверждать, что тектоника их определяется широким развитием линейных складок, характерных для областей умеренной складчатости.

Не менее важен вопрос о соотношениях структурных планов отдельных локальных поднятий триасового комплекса и вышележащих отложений. Здесь необходимо отметить результаты работ, проведенных Г.Н. Чепакон в 1969 г. в Восточном Ставрополье. Им установлена унаследованность в развитии ряда структур относительно поднятий в рельефе подстилающих отложений. При этом было выявлено, что если юрские и меловые отложения залегают непосредственно на палеозойском фундаменте, то локальные структуры развиваются как унаследованные от поверхности складчатого основания (Озек-Суатская, Курган-Амурская локальные структуры). Если же мезозойские отложения (юр-мел) залегают на относительно дислоцированном пермо-триасовом комплексе, то, по мнению Г.Н. Чепака, могут быть: 1) структуры унаследованного развития, которым соответствуют локальные поднятия в пермо-триасовом комплексе; 2) структуры неунаследованного развития, сформированные на основе синклинальных прогибов в пермо-триасовых отложениях.

Для решения вышеупомянутых вопросов и выяснения тектонических и палеогеоморфологических закономерностей размещения промышленных скоплений нефти и газа в триасовом комплексе с целью оценки перспектив его нефтегазоносности на основе увязки разрезов скважин, вскрывших доюрские отложения, и результатов сейсмических исследований МОВ, МОГТ и КМПВ были построены геологические разрезы (рис. 9, 10, 11), и структурно-геологическая карта поверхности доюрских отложений (рис. 12)¹.

¹Принятое авторами на разрезах соотношение масштабов 1:40 хотя и подчеркивает различие в структурных планах, но существенно искажает общую геологическую схему (прим. ред.).

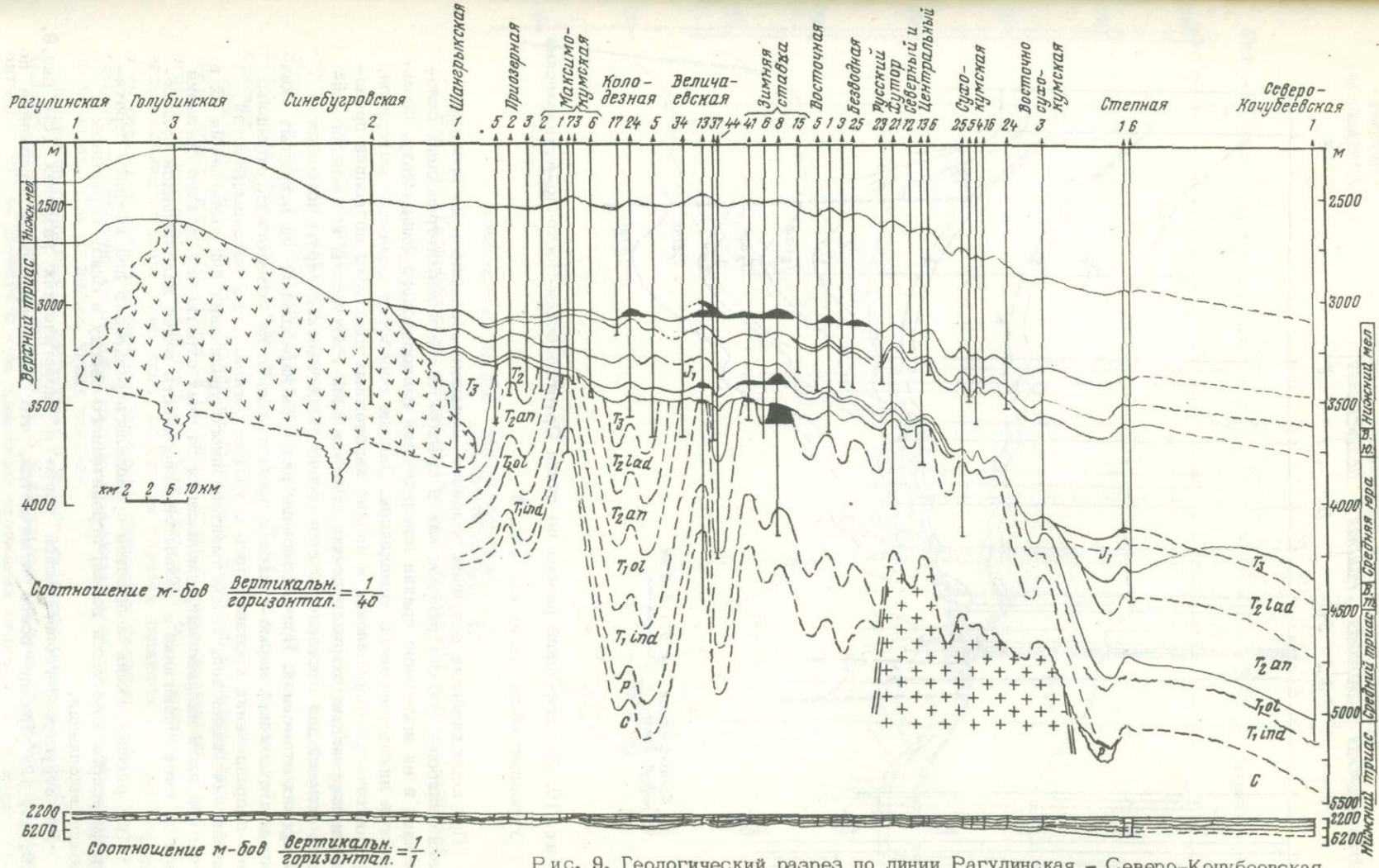


Рис. 9. Геологический разрез по линии Рагулинская - Северо-Кочубеевская
 Условные обозначения см. рис. 3

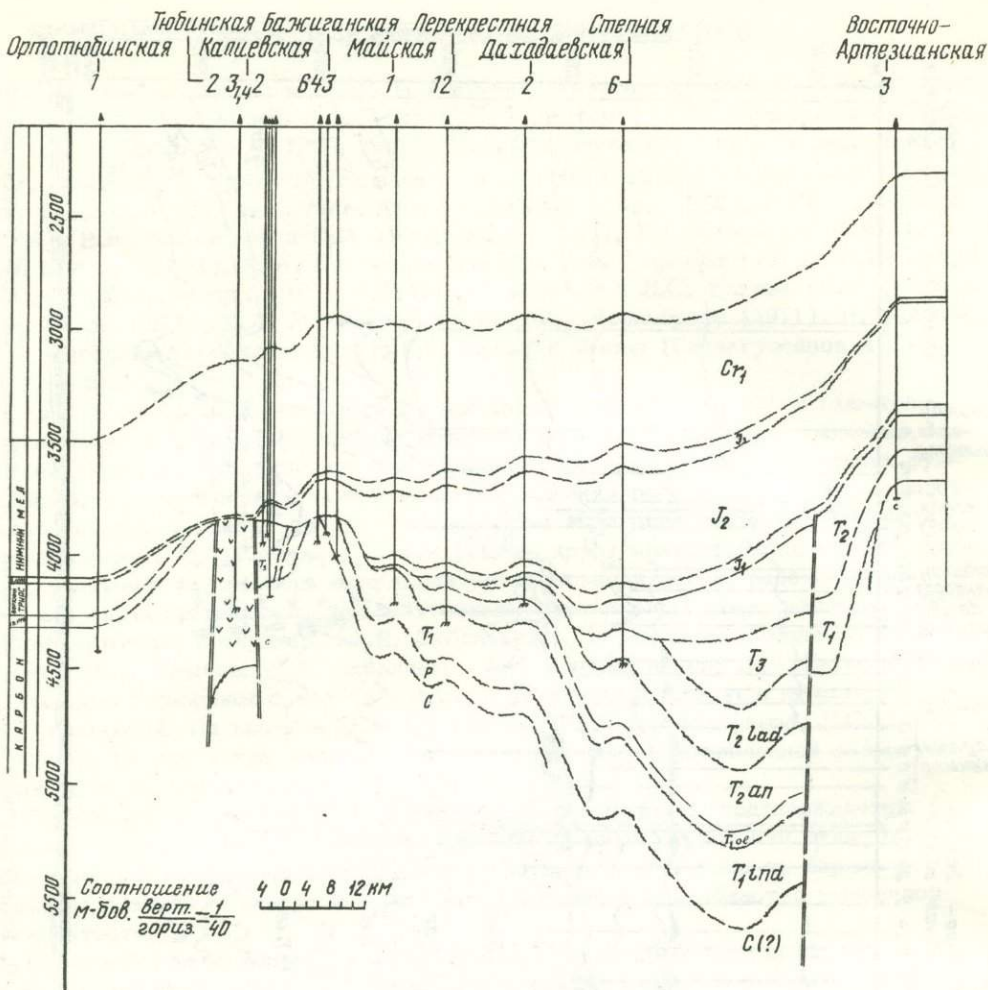


Рис. 10. Геологический разрез по линии Орто-Тюбинская–Восточно–Артезианская
 Условные обозначения см. рис. 3

При сопоставлении разрезов основное внимание обращалось на прослеживание наиболее четких реперов как в средне- так и в верхнетриасовых отложениях и на выделение границ поверхностей палеозойского фундамента, пермского и нижнетриасового комплексов. Данные обработки керна материала, фаунистические определения и анализ каротажных диаграмм позволили произвести корреляцию разрезов доюрских отложений. Результаты корреляции явились основой для составления структурно-геологической карты поверхности доюрских отложений. При построении разрезов наращивание не вскрытых скважинами отложений пермо-триаса и проектирование на поверхность отдельных его подразделений производилось с учетом региональных закономерностей изменения мощностей, конседиментационного увеличения или уменьшения их в том или ином направлении, уменьшения за счет стратиграфического срезания или за счет прилегания к размытой поверхности ранее накопившихся отложений.

Все реконструкции мощностей проводились отдельно для каждого стратиграфического комплекса пород, ограниченного сверху и снизу перерывом в осадконакоплении.

На структурно-геологической карте и геологических разрезах (см. рис. 9, 10, 11, 12) прежде всего отмечается, что пермо-триасовые отложения по

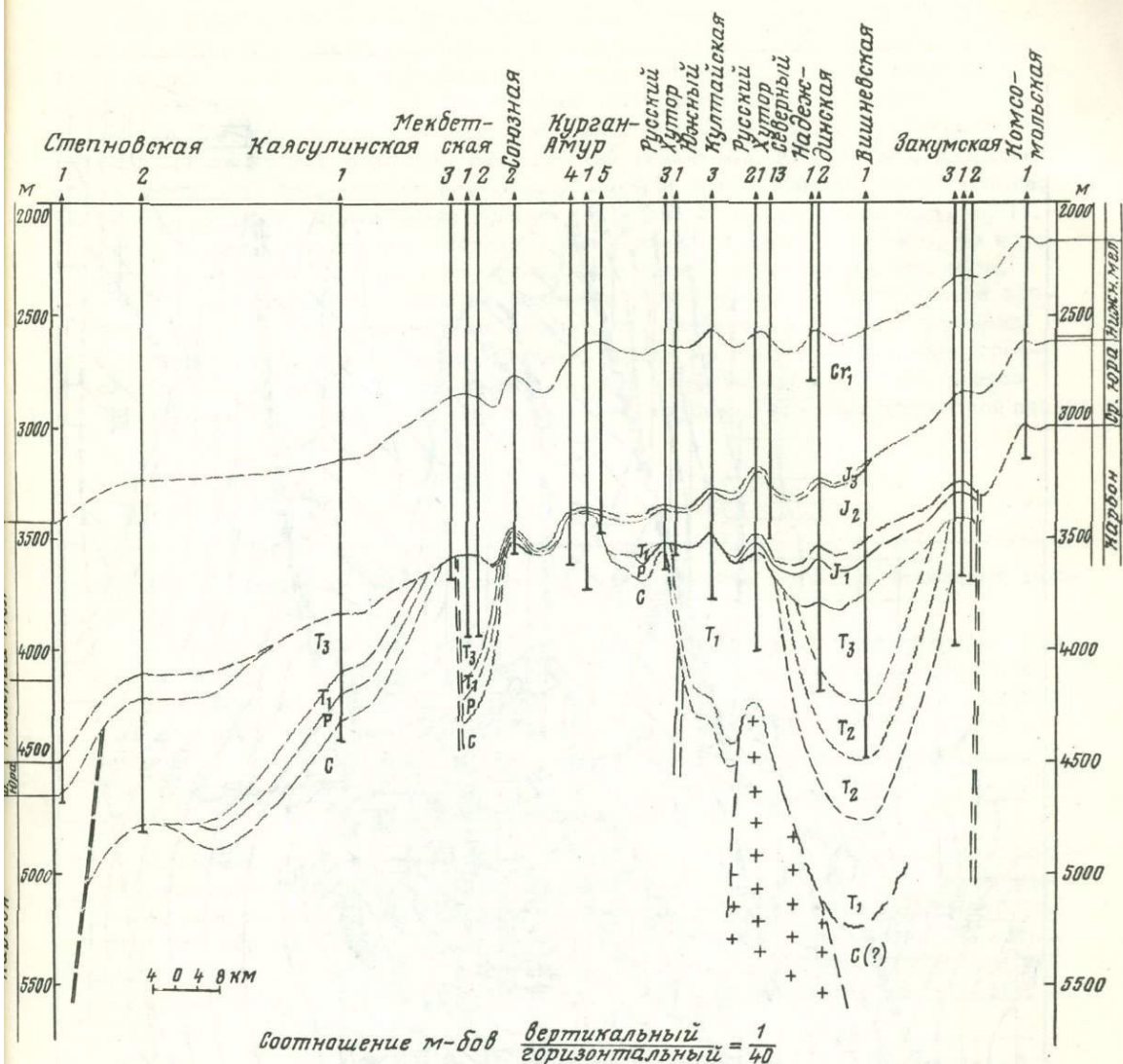
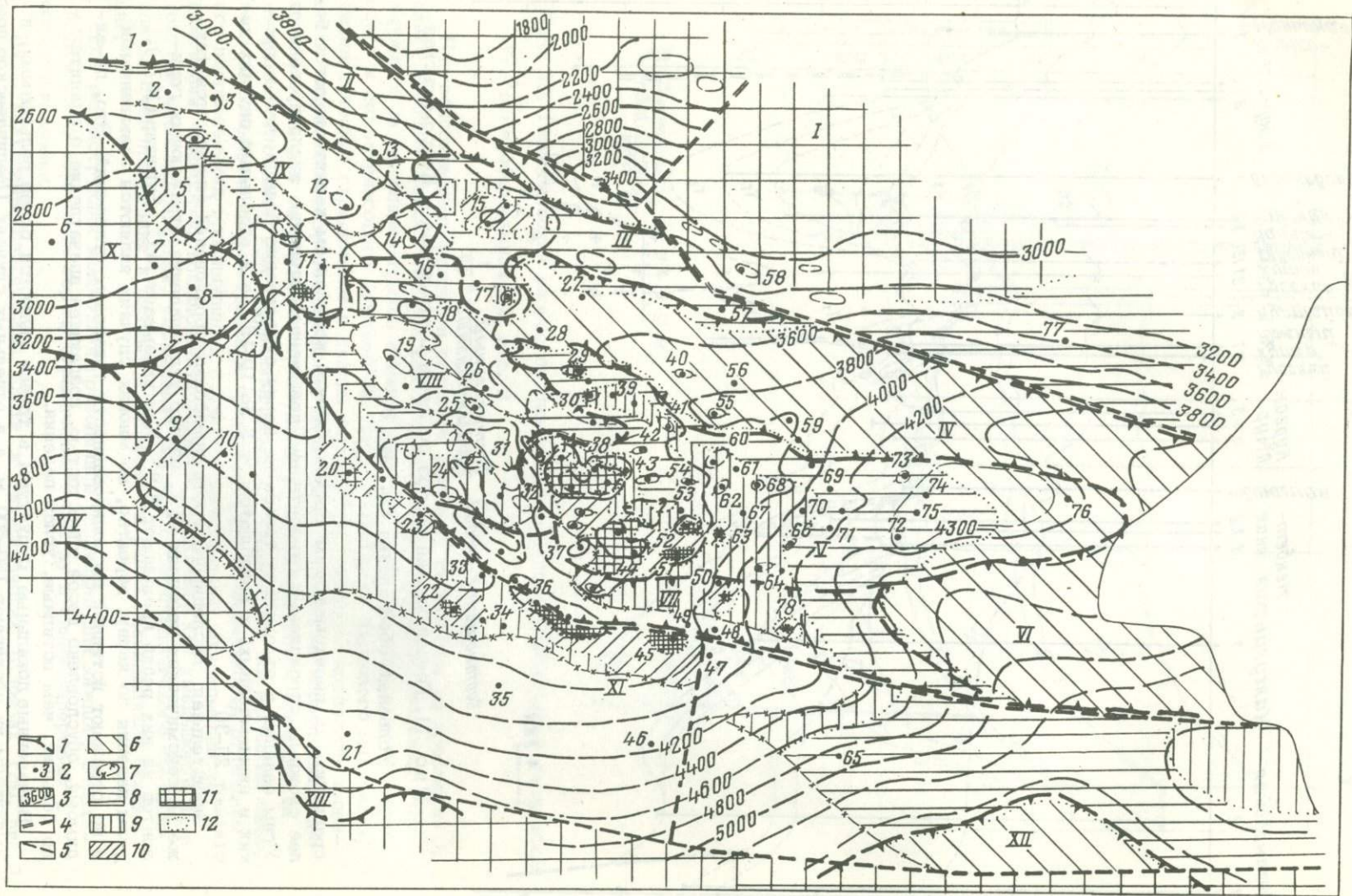


Рис. 11. Геологический разрез по линии Степновская - Комсомольская
 Условные обозначения см. рис. 9

сравнению с перекрывающим юрско-меловым комплексом характеризуются более сложным строением и относительно повышенной степенью дислоцированности. Углы падения в отложениях триаса по керну существенно больше, чем в юрских и нижнемеловых, и колеблются от 5 до 10-15°, а в отдельных случаях достигают 25-30°.

Значительная дислоцированность триасовых образований фиксируется также на сейсмических профилях ОГТ, однако углы падения отражающих горизонтов на них редко превышают 6-8°. Как указывает М.С. Бурштар (1971), углы падения по керну, вероятно, во многих случаях являются завышенными и не отражают истинной дислоцированности триасовых отложений. Это, по-видимому, обусловлено косой слоистостью, создающей впечатление о значительно больших, чем истинные, углах падения.

Выявленные локальные структуры в триасе являются более рельефными, и амплитуды их достигают 150-500 м, а в отдельных случаях (Величаевское подняtie) - 800 м. Вместе с тем триасовые отложения отличаются наличием ряда крупных дизъюнктивных нарушений. В целом же дислоцированность пород



триаса значительно менее интенсивна, чем отложений палеозойского складчатого основания, смятых в складки с углами падения от 30-40 до 70-80°.

В последнее время в фундаменте северо-западной части Сухокумского района установлен значительный по площади гранитный массив (см. рис. 9, 11). По данным бурения, на площадях Русский Хутор (скв. 90), Южно-Буйнакской (скв. 1) он сложен розовыми биотитовыми гранитами. Кроме того, развитие гранитов установлено бурением в юго-западной части Равнинного Дагестана, где они вскрыты на площадях Капиевской (скв. 4) и Кумбаторской (скв. 1). Здесь их распространение, очевидно, обусловлено крупным разломом, по которому происходит сочленение Каясулинского вала с Бажиганских прогибом.

Особый интерес представляет развитие в отложениях верхнего триаса вулканогенных пород - базальтовых порфиритов, диабазов, кварцевых порфиритов. Излившиеся породы наибольшее развитие имеют на Голубинской, Синебугровской, Шангрыкской и Легокумской площадях, где они либо залегают в виде лавовых покровов мощностью до 540 м (на Голубинской и Синебугровской пло-

Рис.12. Структурно-геологическая карта поверхности доюрских отложений Восточного Предкавказья

1 - граница основных тектонических элементов I и II порядков; 2 - скважины, вскрывшие доюрские отложения; 3 - изогипсы поверхности доюрских отложений (в м). Разломы, прослеживающиеся: 4 - в фундаменте и низах осадочного чехла (юра, мел); 5 - в фундаменте и отложениях триаса. Выход на доюрскую поверхность отложений: 6 - верхнего триаса, 7 - эффузивно-осадочного комплекса верхнего триаса, 8 - среднего триаса, 9 - нижнего триаса, 10 - перми, 11 - карбона; 12 - геологические границы.

Основные структурные элементы I и II порядков: I - кряж Карпинского; II - Гудилковский прогиб; III - Закумско-Приманычская седловина; IV - Восточно-Манычский прогиб; V - Озексуатско-Северокочубеевский вал; VI - Кочубеевский прогиб; VII - Бажиганский прогиб; VIII - Прикумская впадина; IX - Арзгирская зона поднятий; X - восточное погружение Ставропольского свода; XI - Каясулинский вал; XII - Сулакский прогиб; XIII - Степновский выступ; XIV - Чернолесская впадина.

Площади: 1 - Рагулинская, 2 - Западно-Голубинская, 3 - Голубинская, 4 - Арзгирская, 5 - Каменская, 6 - Мирненская, 7 - Сельская, 8 - Серафимовская, 9 - Чкаловская, 10 - Прасковейская, 11 - Гороховская, 12 - Синебугровская, 13 - Чограйская, 14 - Шангрыкская, 15 - Приманычская, 16 - Приозерная, 17 - Максимокумская, 18 - Демьяновская, 19 - Легокумская, 20 - Правокумская, 21 - Степновская, 22 - Лесная, 23 - Ачикулакская, 24 - Владимировская, 25 - Зурмутинская, 26 - Совхозная, 27 - Арбалинская, 28 - Колодезная, 29 - Величаевская, 30 - Правобережная, 31 - Урожайненская, 32 - Нефтекумская, 33 - Южно-Ачикулакская, 34 - Ямангойская, 35 - Каясулинская, 36 - Мектебская, 37 - Суходольская, 38 - Озек-Суат, 39 - Зимняя Ставка, 40 - Плавненская, 41 - Восточная, 42 - Приграничная, 43 - Молодежная, 44 - Курган-Амур, 45 - Граничная, 46 - Ортолюбинская, 47 - Тюбинская, 48 - Капиевская, 49 - Стальская, 50 - Бажиганская, 51 - Агасиевская, 52 - Леваневская, 53 - Русский Хутор Южный, 54 - Култайская, 55 - Надеждинская, 56 - Вишневецкая, 57 - Закумская, 58 - Комсомольская, 59 - Профильная, 60 - Русский Хутор Северный, 61 - Восход, 62 - Русский Хутор Центральный, 63 - Эмировская, 64 - Майская, 65 - Тереклинская, 66 - Перекрестная, 67 - Южно-Сухокумская, 68 - Сухокумская, 69 - Восточно-Сухокумская, 70 - Октябрьская, 71 - Ногайская, 72 - Юбилейная, 73 - Степная, 74 - Уллубиевская, 75 - Таповская, 76 - Северо-Кочубеевская, 77 - Восточно-Артезианская, 78 - Северо-Соляная

щадях), либо чередуются с нормально-осадочными породами, образуя среди них отдельные внедрения мощностью до 180 м (Шангрыкская площадь).

Все вышукказанное позволяет сделать вывод о том, что триасовый комплекс сложен формациями платформенного типа, среди которых преобладают осадочные породы, а магматические образования в его строении играют весьма подчиненную роль. Кроме того, породы триаса лишены значительного метаморфизма и осложнены дислокациями платформенного типа, что позволяет отнести их к нижнему структурному этажу платформенного чехла.

Аналогичной точки зрения придерживаются М.С. Бурштар (1971) и другие исследователи, которые указывают, что триасовые отложения Восточного Предкавказья представлены катастрофогенной формацией и относятся к нижнему структурному этажу платформенного чехла. Противоположную точку зрения высказывает Д.А. Мирзоев (1971а, 1971б), по данным которого пермо-триасовые отложения занимают самостоятельное структурное положение и рассматриваются как верхний ярус платформенного основания.

На структурно-геологической карте видно, что триасовые отложения в Восточном Предкавказье распространены на значительной территории. На севере граница их распространения проходит вдоль северных бортов Манычских прогибов (Восточно-Манычского — на востоке и Гудиловского — на западе) и в основном совпадает с крупным региональным Северо-Манычским разломом, отделяющим Манычские прогибы от края Карпинского. На востоке этот разлом фиксируется по фундаменту, триасовым и нижнеюрским отложениям; на западе — по фундаменту и всему мезо-кайнозойскому осадочному чехлу. Амплитуда смещения поверхности фундамента на востоке составляет до 1000 м, на западе до 2000 м. Разлом трассируется по данным как бурения, так и геофизики (КМПВ). На северо-западе триасовые отложения, очевидно, распространяются в наиболее погруженные по фундаменту участки Гудиловского прогиба, а на западе (в районе Кучерлинской, Мирненской, Сельской, Серафимовской площадей) их развитие ограничивается восточным склоном Северо-Ставропольского вала, к югу от которого мощностью до первых десятков метров узкой полосой распространяются в пределы Расшеватско-Североставропольского пермотриасового грабена. На юго-западе (в районе Чкаловской, Журавской и Архангельской площадей) развитие очевидно ограничивалось восточным погружением центральной части Ставропольского свода, простиравшегося в то время в пределы современной Чернолесской впадины. На юге развитие триасовых отложений ограничено Кизлярским разломом, который фиксируется лишь по фундаменту и триасовым отложениям, отделяя Кизлярскую ступень и Чернолесскую впадину от северного борта Терско-Каспийского передового прогиба.

Таким образом, распространение триасовых отложений в пределах Восточного Предкавказья ограничивается с севера и юга двумя крупными региональными разломами: Северо-Манычским и Кизлярским, а на западе восточным склоном Ставропольского свода. Мощности триасовых отложений изменяются от нуля в районах выхода на доюрскую поверхность палеозойских образований (площади Озек-Суат, Курган-Амур и др.) до 2000 м в наиболее погруженных участках Восточно-Манычского прогиба.

По данным КМПВ (Е.Н. Багинская, Д.В. Несмеянов, М.Ю. Хакимов, 1965), пермо-триасовые отложения имеют широкое распространение в пределах платформенного склона Терско-Каспийского передового прогиба (до 1500 м).

Структурно-геологическая карта доюрского времени четко отображает тектонику триасовых отложений и по характеру распространения отдельных стратиграфических подразделений позволяет выделить как крупные структурные элементы, так и наиболее крупные локальные поднятия триасового возраста. Однако следует отметить, что эта карта не везде характеризуется одинаковой степенью детальности. Для отдельных районов рассматриваемой территории вследствие ограниченности исходных данных она является схематичной; в первую очередь это относится к восточным районам Равнинного Дагестана, к Восточно-Манычской впадине, Каясулинскому валу и к районам восточного склона Ставропольского свода.

На севере рассматриваемой территории полоса распространения отложений верхнего триаса соответствует развивавшемуся в это время Восточно-Маньчскому прогибу, выраженному в современном структурном плане по фундаменту и низам образований мезозоя, а на северо-западе — по восточному замыканию Гудиловского прогиба, выраженного по фундаменту и в структуре всего мезокайнозойского чехла.

Восточно-Маньчский прогиб по поверхности фундамента (см. рис. 12) представляет собой сложно построенный асимметричный на востоке и близкий к симметричному на западе структурный элемент субширотного простирания, состоящий из ряда отдельных впадин. Асимметричность прогиба на востоке вызвана развитием по северному борту Северо-Маньчского разлома, вследствие чего южный борт оказался более пологим, чем северный.

Некоторые исследователи (Ф.Г. Шарафутдинов, Л.С. Багов и другие) предполагают, что и с юга Восточно-Маньчский прогиб ограничивается Южно-Маньчским разломом, который трассируется по линии Величаевская — Надеждинская — Степная — Северо-Кочубеевская. Однако анализ имеющихся геологических и геофизических материалов это представление не подтверждает, а корреляция профильных скважин 1, 2, 3 в Равнинном Дагестане противоречит этому мнению.

Максимальное погружение поверхности фундамента (более 6000 м) отмечается, по данным КМПВ, в восточной части прогиба. В районе Вишневской параметрической скважины оно, видимо, составляет 5750 м (см. рис. 12).

На северо-западе Восточно-Маньчский прогиб отделяется от Гудиловского Закумско-Приманьчской седловиной, выраженной на структурно-геологической карте выходом на предъюрскую поверхность пермских (площадь Приманьчская), среднетриасовых (площадь Закумская) отложений и нижних горизонтов верхнего триаса (площадь Арбалинская). На юго-западе, в районе площади Колодезной, Восточно-Маньчский прогиб соединяется с Прикумской впадиной, выраженной только отложениями пермо-триаса (см. рис. 12).

Прикумская впадина имеет асимметричное строение с крутым юго-восточным и более пологими южным и западным склонами (см. рис. 12). Наиболее погруженная ее часть (до 5000 м по поверхности фундамента) фиксируется в районе площадей Урожайненская и Зурмугинская. На северо-западе Прикумская впадина, очевидно, через широкую седловину между Гороховской и Максимокумской площадями соединяется с Гудиловским прогибом.

К югу от Восточно-Маньчского прогиба и востоку от Прикумской впадины полосой развития более древних образований триаса, перми и палеозойского фундамента четко прослеживается Озексуатско-Северо-Кочубеевский вал, вытянутый в субширотном направлении от Озексуатско-Величаевского района на западе до Кизлярского залива на востоке. В его пределах на структурно-геологической карте выходы на доюрскую поверхность пород палеозойского возраста (площадь Озек-Суат, Южная, Курган-Амур, Агасиевская, Леваневская и Эмировская) соответствуют локальным осложнениям крупного Озексуатского выступа фундамента. Последний является основным тектоническим элементом второго порядка Озексуатско-Северо-Кочубеевского вала.

К северу и востоку от Озексуатского выступа, как показывают геологические разрезы (рис. 13, см. также рис. 9, 10), происходит значительное региональное погружение фундамента. К северу и северо-востоку, в сторону Восточно-Маньчского прогиба, его глубины залегания изменяются от -3300 (площадь Озек-Суат) и -3400 (площадь Курган-Амур) до -5750 м (площадь Вишневская, а к востоку до -6000 м (площадь Северо-Кочубеевская). На фоне общего погружения пород фундамента и пермо-триаса в указанных направлениях наблюдаются значительные осложнения в виде локальных поднятий, достигающих в центральной части Прикумского района амплитуды 150-800 м (площади Величаевская, Зимняя Ставка). Этим поднятиям на структурно-геологической карте соответствуют небольшие выходы на предъюрскую поверхность отложений нижнего триаса. Одновременно необходимо отметить, что для Озек-

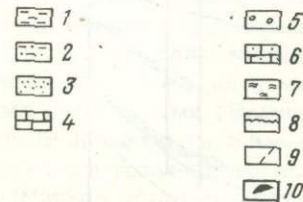
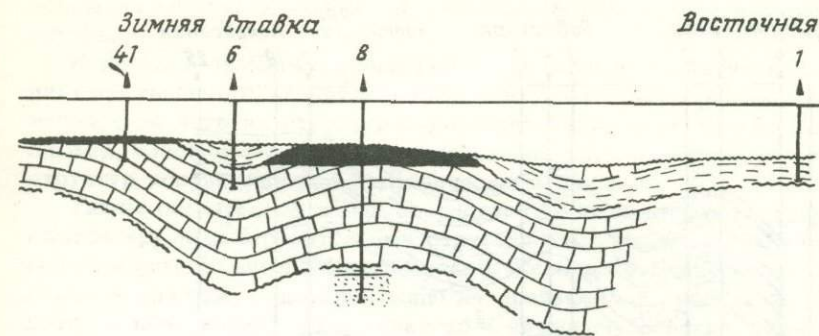
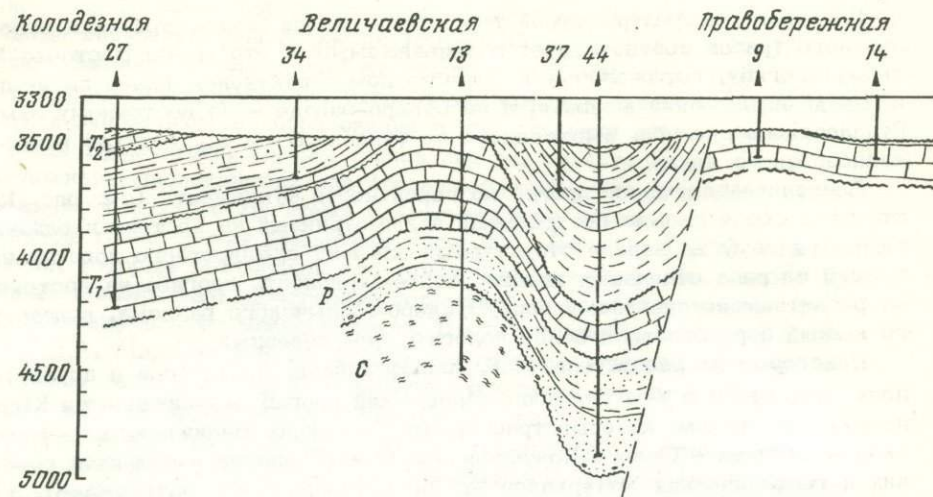


Рис. 13. Геологический разрез по линии Колодезная – Восточная

1 – аргиллиты; 2 – алевролиты; 3 – песчаники; 4 – известняки; 5 – гра-

велиты; 6 – известняки песчаные; 7 – углисто-глинистые сланцы; 8 – поверхности несогласия; 9 – разломы; 10 – залежи нефти

суатско-Северокочубеевского вала, как правило, имеет место совпадение структурных планов осложняющих его локальных поднятий триасового комплекса и вышележащих отложений.

К югу и юго-востоку от Озексуатско-Северокочубеевского вала вырисовывается Бажигано-Кочубеевский прогиб, выполненный на востоке (Кочубеевский район) отложениями всех подразделений пермо-триаса, а на западе в основном вулканогенно-осадочными образованиями верхнего триаса, трансгрессивно залегающими на более древних породах палеозойского фундамента перми и нижнего триаса.

Следует отметить, что существование западной части прогиба – собственно Бажиганского прогиба, установленного как бурением, так и КМПВ, ни у кого из исследователей сомнений не вызывает. В отношении его восточной части до последнего времени имелись совершенно противоположные представления. Так, на региональном сейсмическом профиле КМПВ (1967 г.) между Северо-Кочубеевской и Кочубеевской параметрическими скважинами в районе Кочубеевской площади намечается выступ фундамента, залегающий на глубине около 4500 м, к которому предполагалось прислонение нижних частей разреза юрского комплекса, перспективных для поисков стратиграфических и литологических залежей нефти и газа.

По данным сейсмических исследований последних лет, наличие указанного выступа не подтвердилось. Кроме того, на его отсутствие указывает Кочубеевская параметрическая скважина, вскрывшая на глубине 4950 м только среднеюрские отложения. К юго-востоку от Озексуатско-Северокочубеевского вала по триасовым отложениям выделяется крупный Кочубеевский прогиб. Глубина залегания поверхности палеозойского фундамента в районе Кочубеевской площади ориентировочно 6000 м. Выделенный прогиб четко фиксируется по отражающему горизонту "Т".

По сейсмическим данным, в наиболее погруженной части Кочубеевского прогиба, глубина залегания отражающего горизонта нижнего триаса оценивается в 6500 м.

Бажигано-Кочубеевский прогиб, особенно в западной своей части имеет асимметричное строение, с более крутым южным бортом. Последнее вызвано тем, что южный борт прогиба проходит по региональному разлому субширотного простирания, трассирующемуся по линии Ачикулакская-Мектебская-Граничная

и далее на восток – между Кочубеевской и Тарумовской параметрическими скважинами (см. рис. 12).

К югу от Бажигано-Кочубеевского прогиба широкой полосой выходов на поверхность более древних образований палеозойского фундамента, перми, нижнего и среднего триаса протягивается погребенный Каясулинский вал. В пределах его локальные выходы на доюрскую поверхность отложений фундамента и перми на площадях Правокумской, Ачикулакской, Лесной, Мектебской и Граничной соответствуют поднятиям как в пермо-триасовом комплексе, так и в вышележащих отложениях мезозоя.

Значительный интерес представляет восточное погружение Каясулинского вала, однако этот район до сих пор остается слабо изученным. По результатам бурения скв. 2 на Тюбинской площади, вскрывшей мощную толщу вулканогенно-осадочных образований, установлено, что западная часть Каясулинского вала является приподнятой по разлому относительно восточной. К югу от Каясулинского вала, в пределах Кизлярской ступени и Чернолесской впадины по данным бурения скважин на площадях Каясулинской, Березкинской, Степновской, Отказненской, подобно Бажиганскому прогибу в основном по отложениям верхнего триаса, выделяется Кизлярско-Чернолесский триасовый прогиб. Прогиб имеет асимметричное строение, с более крутым южным бортом, который обусловлен региональным Кизлярским разломом субширотного простирания.

Несколько более подробно следует остановиться на некоторых особенностях строения локальных поднятий, установленных в триасовых отложениях. Как указывалось выше, все крупные и наиболее приподнятые локальные поднятия четко отражаются на структурно-геологической карте. Наиболее четко выходами пород нижнего триаса среди более молодых отложений в Прикумском районе намечаются Величаевская, Зимняя Ставка, Максимокумская и другие структуры.

Почти все указанные структуры глубоким бурением пока недостаточно изучены и по проведенным геологическим построениям характеризуются углами падения до 15° и амплитудой до 800 м. Существенного увеличения площадей локальных структур в образованиях триаса по сравнению с юрско-меловыми отложениями по-видимому, не происходит. Структуры (Совхозная, Приозерная, Восточная и другие) на структурно-геологической карте выделяются менее четко. Амплитуды их не превышают 100 м (Совхозное поднятие), при углах падения на крыльях до 2° (см. рис. 12).

востоке Величаевской площади узкой (до 35 м) депрессии, выполненной в основном карбонатно-терригенными образованиями оленекского и анизийского ярусов.

К востоку от Прикумского района локальные поднятия в триасовых отложениях постепенно становятся малоамплитудными и имеют меньшие размеры, вследствие чего на структурно-геологической карте многие из них не выделяются. Следует отметить, что указанная картина распределения локальных структур подтверждается геофизическими данными.

Таким образом, на карте по распространению пород верхнего триаса выделяются крупные отрицательные структурные элементы: Восточно-Манычский, Гудиловский, Бажигано-Кочубеевский, Кизлярско-Чернолесский прогибы и Прикумская впадина, а по появлению на предъюрской поверхности выходов более древних образований - Озексуатско-Северокочубеевский, Каясулинский валы и Закумско-Приманычская, Гороховско-Максимокумская седловины. В пределах положительных структурных элементов отдельными выходами на поверхность образований палеозойского фундамента, перми и нижнего триаса среди более молодых отложений отмечаются крупные локальные поднятия со значительными амплитудами (Величаевское, Зимнеставкинское, Русский Хутор Северный). В пределах крупных отрицательных структурных элементов локальные структуры установлены пока в ограниченном количестве.

Для поисков локальных структур в образованиях триаса важное значение имеет установление закономерностей соотношения структурных планов рассматриваемого комплекса и перекрывающих его юрско-меловых отложений. Как показывают геологические профили (см. рис. 9,10), в региональном плане структура более молодых мезозойских отложений в большинстве случаев соответствует структуре пермо-триасового комплекса. Исключения составляют районные проявления сильной магматической деятельности (Голубинский, Синебугровский, Шангрыйский и Ливокумский), а также зоны интенсивного накопления эффузивно-осадочных образований (Зурмутинско-Урожайненская, Ачикулакско-Капиевская, Отказненско-Степновско-Ортотюбинская), где такого соотношения не наблюдается. Это объясняется тем, что тектоника юрско-меловых отложений в основном унаследована от рельефа доюрской поверхности, который не везде отражает структуру триасовых отложений, а в отдельных местах даже наблюдается обратный рельеф. Последний обычно наблюдается в районе выходов на доюрскую поверхность эффузивных пород, трудно поддающихся размыву и выветриванию.

Связь рельефа поверхности пермо-триасовых отложений с их геологическим строением иллюстрируется структурно-геологической картой доюрской поверхности (см. рис. 12). На этой карте поверхность доюрских отложений испытывает региональное погружение на юг и юго-восток. Наиболее высокие отметки ее залегания наблюдаются в пределах Арзгирской зоны поднятий, откуда она погружается на юго-юго-восток от -2600 до -5300 м.

На фоне общего погружения в современном рельефе доюрской поверхности выделяются почти все крупные структурно-тектонические элементы: Восточно-Манычский, Гудиловский, Чернолесский и Сулакский прогибы, Озексуатско-Северокочубеевский и Каясулинский валы, Арзгирская зона поднятий и Закумско-Приманычская седловина. Наиболее четко выражены Озексуатско-Северокочубеевский вал, Гудиловский прогиб и Арзгирская зона поднятий. Менее рельефно вырисовывается Каясулинский вал вследствие выполнения Бажиганского прогиба эффузивно-осадочными образованиями, обуславливающими обратный рельеф. По этой же причине не фиксируется в рельефе доюрской поверхности Кизлярско-Чернолесский прогиб. В современном структурном плане ему на востоке соответствует Кизлярская ступень, а на западе юго-восточный борт Чернолесской впадины. Совершенно не фиксируется в современном рельефе доюрской поверхности Прикумская впадина, которой соответствует в этом районе Ливокумско-Урожайненская гряда палеорельефа, погружающаяся в юго-восточном направлении. Появление гряды вызвано магматическими излияниями в конце триасового времени в Ливокумском районе, которые способствовали формированию об-

ратного рельефа. Кроме этого образование мощных эффузивных покровов в Голубинско-Синебугровском районе способствовало усилению проявления в рельефе Арзгирской зоны поднятий и Гудиловского прогиба (см. рис. 12).

Четкая выраженность в рельефе доюрской поверхности западной части Озексуатско-Северокочубеевского вала обусловлена выходом на дневную поверхность углисто-глинистых, сильно дислоцированных сланцев палеозойского фундамента и известняков нижнего триаса. Указанные породы отличаются от литологических разностей пермо-триаса значительной устойчивостью против абразии и выветривания. Выходам на поверхность пород палеозойского фундамента соответствует в рельефе Озексуатский выступ, а отложений нижнего триаса - Величаевско-Сухокумская гряда. Эти геоморфологические элементы имеют свое отображение в структурном плане как пермо-триасового, так и залегающего выше мезозойского комплекса.

На восточном погружении вала в рельефе доюрской поверхности выделяется Северо-Кочубеевский выступ, в центральной части которого на поверхность выходят довольно крепкие породы доломитовой пачки среднего триаса. В структурном же плане пермо-триасовых отложений Северо-Кочубеевский выступ полностью не отражается. Вышеуказанные западная и восточная части Озексуатско-Северокочубеевского вала по поверхности триасовых отложений в Юбилейно-Степном районе разделяются пониженными участками рельефа, что обусловлено размывом неплотных аргиллитов с прослоями песчаников и алевролитов красноцветной пачки среднего триаса.

Детально анализируя локальный структурный план поверхности пермо-триасовых отложений, построенный на основе данных бурения и сейсмических исследований МОВ по отражающему горизонту 2СГ₁-J (особенно для районов, где юрские отложения отсутствуют) и отдельных горизонтов вышележащего мезокайнозойского чехла, можно видеть, что в большинстве случаев локальные поднятия по юрскому и меловому комплексам являются унаследованными от рельефа доюрской поверхности. В свою очередь локальные выступы в рельефе доюрской поверхности в пределах Озексуатско-Северокочубеевского и Каясулинского валов в основном соответствуют выходам более древних образований палеозойского фундамента, перми и нижнего триаса среди поля развития отложений более молодого возраста, т.е. локальным поднятиям в структуре пермо-триасового комплекса.

В районах развития магматических покровов и эффузивно-осадочных образований вышеуказанная закономерность может нарушаться, и, как установлено на ряде площадей (Левокумская, Капиевская и др.), синклинали или моноклинальные участки в триасовом комплексе могут проявляться выступами в рельефе доюрских отложений.

Следует остановиться на установленных формах рельефа доюрской поверхности в зонах развития карбонатных пород нижнего и, возможно, среднего триаса на склонах крупных положительных структурных элементов (Озексуатско-Северокочубеевский вал и др.). Так, на западном склоне Озексуатского выступа, в зоне выхода на поверхность пород нижнего триаса "носообразно" погружающихся в Прикумскую впадину (см. рис. 12), в рельефе доюрской поверхности четко вырисовывается Урожайненский локальный выступ размерами 7 × 2 км и амплитудой до 40 м по замкнутой изогипсе -3500 м (см. рис. 12). Образование его обусловлено экзогенными процессами, имевшими место в этом районе до и после накопления эффузивно-осадочного комплекса верхнего триаса. Как видно на геологических разрезах (см. рис. 9, 10, 11), основным препятствием для выравнивания поверхности в этом районе до накопления эффузивно-осадочных образований послужили карбонатные отложения нижнего триаса, устойчивость к выветриванию которых обусловила образование в районе скв. 5 уступа, сложенного известняками. После накопления эффузивно-осадочных отложений предъюрским размывом в результате избирательного выветривания менее плотных пород перми в районе скв. 9 и эффузивно-осадочного комплекса был окончательно сформирован Урожайненский локальный выступ, с которым в нижнетриасовых отложениях связаны промышленные скопления нефти.

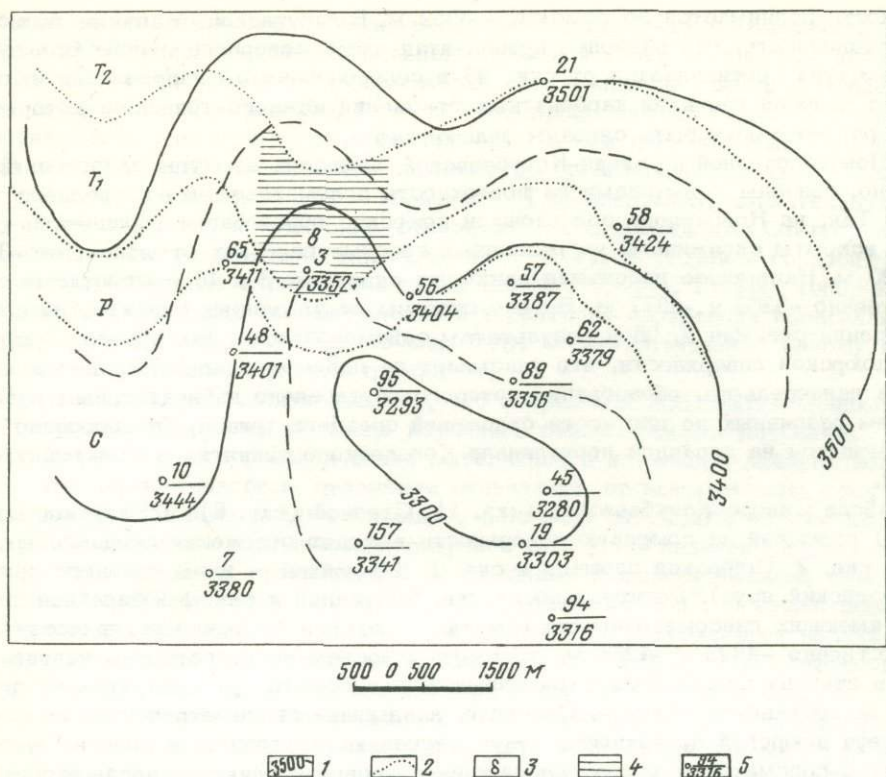


Рис. 15. Рельеф поверхности доюрских отложений Северо-Озексаутского района

1 - изогипсы доюрской поверхности (м); 2 - геологические границы; 3 - признаки нефти в отложениях нижнего триаса; 4 - участок, перспективный для поисков залежей нефти литолого-стратиграфического типа; 5 - вскрытая мощность отложений (в числителе) и глубина вскрытия (в знаменателе)

Аналогичные формы палеорельефа можно предполагать в районах Молодежной, Северо-Озексаутской, Новоколодезной и Северо-Кочубеевской площадей. Так, на Молодежной площади (скв. 1, 2) на доюрскую поверхность выходят отложения нижнего и среднего триаса, а на площади Озек-Суат (скв. 141) - породы палеозойского фундамента. В промежутке между указанными скважинами на доюрскую поверхность должны выходить карбонатные отложения нижнего триаса, которые на севере отмечаются в скв. 30 (площадь Озек-Суат) и, очевидно, в скв. 1 (площадь Полевая). Учитывая локальный подъем доюрской поверхности в сторону скв. 2 (Молодежная площадь) и резкое ее понижение в районе скв. 141 (Озек-Суат), можно предполагать, что к западу от Молодежной площади в зоне выхода на доюрскую поверхность известняков нижнего триаса существует локальный выступ палеорельефа, с которым могут быть связаны залежи нефти.

На северном склоне Озексаутской площади (рис. 15) по результатам бурения скважин 3, 65, 48, 56, 21, вскрывших различные по возрасту доюрские образования (карбона, перми, нижнего и среднего триаса), четко устанавливается северо-западное погружение Озексаутского выступа.

Наиболее высокие гипсометрическое положение его фиксируется в скважине 45 и 95, где абсолютные отметки доюрской поверхности соответственно колеблются от 3280 до 3293 м. К западу (скв. 10, 48, 65) и северо-востоку (скв. 56) доюрская поверхность резко погружается до отметок - 3400-3444 м. На северо-западе (в районе Северо-Озексаутской площади) в скв. 3, - доюрская

поверхность поднимается до отметки - 3352 м. Вышеуказанные данные позволяют предполагать, что наиболее приподнятая часть северного склона Озексуатского выступа протягивается от скв. 95 в северо-западном направлении и совпадает с полосой развития карбонатных отложений нижнего триаса, с которыми в этом районе могут быть связаны залежи нефти.

На Новоколодезной и Северо-Кочубеевской площадях выступы палеорельефа, возможно, связаны с выходами на поверхность доломитовой пачки среднего триаса. Так, на Новоколодезной площади доюрские образования (среднетриасовые) вскрыты скважинами на различных гипсометрических отметках: от -3350 до -3420 м. Наивысшее положение занимают скважины 3 и 18 с отметками соответственно -3359 и -3377 м. Во все стороны от указанных скважин, по данным бурения скважин 2, 25 и результатам сейсморазведки, фиксируется погружение доюрской поверхности, что указывает на наличие здесь локального выступа палеорельефа, образование которого обусловлено избирательным разрушением различных по плотности отложений среднего триаса, "носообразно" погружающихся на западной периклинали Колодезного поднятия в Прикумскую впадину.

В районе Северо-Кочубеевской (скв. 1), Степной (скв. 6) и Уллубиевской (скв. 1) площадей на доюрскую поверхность выходят отложения среднего триаса, а в скв. 2 Таловской площади и скв. 1 Юбилейной - низы среднего триаса (анизийский ярус). Регионально от скв. 6 Степной и скв. 1 Юбилейной площадей, имеющих гипсометрические отметки залегания доюрской поверхности соответственно -4325 и -4283 м, отмечается подъем ее в восточном направлении, в сторону скв. 2 Таловской площади, где отметка рассматриваемой поверхности составляет -4248 м. Очевидно, наивысшие гипсометрические отметки рельефа доюрской поверхности будут несколько восточнее, в зоне выхода карбонатно-доломитовых пород залегающих в кровле среднего триаса, погружающихся в восточном направлении. Далее к востоку доюрская поверхность снова погружается в сторону скв. 1 Северо-Кочубеевской площади, где отметка ее достигает -4356 м. Анализируя вышеуказанные данные, можно предполагать, что в доюрском рельефе имеет место крупный Северо-Кочубеевский выступ, формирование которого обусловлено интенсивным доюрским размывом триасовых отложений в Юбилейно-Степном районе.

Таким образом, можно отметить, что для Восточного Предкавказья, по-видимому, повсеместно имеет место соответствие структурных планов отложений юры и нижнего мела как для крупных структурных элементов, так и для осложняющих их локальных поднятий с доюрским рельефом.

Что же касается взаимоотношения доюрского рельефа с внутренней структурой триасовых отложений, то здесь возможны два случая. В первом случае, который, очевидно, имеет наибольшее распространение, рельеф доюрской поверхности обуславливается тектоникой пермо-триасовых отложений вследствие выходов в сводовых частях локальных структур на предъюрскую поверхность более плотных пород нижнего и среднего триаса (поднятия Величаевско-Сухокумской зоны: Величаевское, Зимняя Ставка, Русский Хутор Северный и др., поднятия Закумско-Приманьчской и Гороховско-Максимокумской седловин: Закумское, Максимокумское и др.). На всех указанных поднятиях доюрской палеорельеф прямой.

Во втором случае локальный рельеф доюрской поверхности прямо не связан с внутренней структурой триасовых отложений, а обуславливается выходами устойчивых к размыву карбонатных пород нижнего и среднего триаса, "носообразно" погружающихся на склонах крупных положительных структурных элементов (Озексуатский, Северо-Кочубеевский выступы, Величаевско-Сухокумская зона поднятий и др.), где вследствие избирательного разрушения различных по плотности отложений образуются эрозионные выступы и гряды значительных размеров. Такие формы палеорельефа установлены на Урожайненской площади и намечаются на ряде других участков.

В последние годы значительный объем региональных и детальных сейсмических исследований трестов Грознефтегеофизика и Ставропольнефтегеофизика

был направлен на изучение структурного плана триасовых образований. Все работы проводились методом отдельной глубинной точки по системе наблюдений, позволяющей проводить многократное прослеживание границ и осуществлять 12-кратное накопление. Густота сети профилей МОГТ при площадных исследованиях в основном составляла 1,5 - 2 км, при региональных - 10-15 км.

В доюрских отложениях почти повсеместно прослеживаются два отражающих горизонта: первый из них - горизонт J-T, по-видимому, характеризует границу раздела юрских и триасовых отложений (исследователями Ставропольнефтегеофизика он выделяется как горизонт P - T), а второй - горизонт T₁ соответствует кровле карбонатной пачки нижнего триаса. Кроме того, в северо-западных районах рассматриваемой территории построения проводились по отражающему горизонту T₃, по-видимому, соответствующему одному из отражающих горизонтов верхнего триаса.

Прежде всего необходимо указать, что в пределах Восточного Предкавказья триасовые отложения не везде изучались сейсмическими методами.

Анализ имеющихся геофизических материалов в изученных районах показывает, что пермо-триасовые отложения отличаются от вышележащих юрско-меловых пород большими углами падения и наличием разрывных нарушений. Однако на большинстве сейсмических разрезов ОГТ углы падения отражающих горизонтов в пределах сравнительно протяженных площадок меньше, чем наблюдаемые углы падения в кернах и редко превышают 6-8°. О существовании разрывных нарушений, по данным П.Г. Романова, свидетельствует наличие на временных разрезах дифрагированных волн, а также результаты графических построений по триасовым отложениям. При этом следует отметить, что в западной части Восточного Предкавказья по данным треста Ставропольнефтегеофизика, в основном вследствие потери корреляции на временных разрезах на сейсмических картах выявляется значительно большее число тектонических нарушений, чем в восточных районах. Амплитуды большинства из них не превышают 100-200 м. На сейсмических картах треста Грознефтегеофизика разрывных нарушений значительно меньше, и только отдельные зоны разрывов показаны в районе Озексуатской и Южно-Таловской площадей, где их амплитуды также не превышают 100-150 м. Однако следует отметить, что многие из выделенных нарушений вызывают сомнения и в дальнейшем должны быть подтверждены.

Сейсмические исследования по отражающим горизонтам T₁ и T₃ достаточно четко позволяют выявлять и изучать локальные поднятия в триасовых отложениях. Наиболее рельефно локальные структуры по сейсмическим данным выделяются в Прикумском районе, где они характеризуются наибольшими амплитудами. Так, на рис. 13 довольно четко выделяются Величаевское и Колодезное поднятия, а также осевая часть Маньчского прогиба, менее ясно намечается Максимокумская структура. Амплитуда отдельных поднятий, например, Зимняя Ставка (см. рис. 13), достигает более 100 м.

По горизонту T четко прослеживается южный борт Восточно-Маньчского прогиба, который на востоке Прикумского района осложнен тремя мелкими поднятиями небольших размеров (1-1,5 × 2 км), с амплитудой до 40-50 м. Указанные поднятия намечены по одному - двум сейсмическим профилям и не отражаются в рельефе доюрской поверхности и структурном плане юрско-меловых отложений.

В восточной части Равнинного Дагестана четко вырисовывается восточное окончание Озексуатско-Северокочубеевского вала, слабо погружающегося к востоку (на 700-800 м на расстоянии 30 км).

Центральная часть вала осложнена тремя небольшими локальными поднятиями размером 1,5 × 3 км, с амплитудой около 50 м. Довольно четко выделяется также Южно-Таловское поднятие размером 1 × 2 км, с амплитудой 50-60 м. Отчетливо выражены южный борт Восточно-Маньчской впадины и Кочубеевский прогиб.

Подводя итоги проведенных сейсмических исследований, следует отметить, что в целом существенных различий в структурных планах триасовых и пере-

крывающих их юрско-меловых отложений, а также в распределении локальных поднятий не наблюдается. Как и в юрско-меловых отложениях, в триасе наибольшее количество локальных поднятий с максимальными амплитудами находится в Прикумском районе, к востоку число локальных структур резко уменьшается и они становятся малоамплитудными. Часть установленных сейсморазведкой локальных структур в триасе на востоке территории вызывает сомнение. Однако нет оснований полностью исключать наличие малоамплитудных погребенных локальных поднятий в триасовых отложениях (подобных Южно-Буйнакскому), связанных с погребенными выступами фундамента. Погребенными могут оказаться такие поднятия и за счет значительного углового несогласия в залегании пород анизийского и ладинского ярусов связанного с перерывом в осадконакоплении установленного в пределах Северокубубеевской площади. Именно такие поднятия и могут представлять некоторый интерес для поисков залежей нефти и газа в отложениях триаса, особенно в карбонатных породах анизийского яруса.

Следует отметить, что в настоящее время комплекс триасовых отложений изучен недостаточно и многие особенности его геологического строения до сих пор остаются не совсем ясными. В связи с этим необходимо продолжить изучение распределения как общих мощностей триасовых отложений, так и отдельных частей разреза; обратить внимание на наличие и характер крупных разрывных нарушений и несогласий, определяющих региональный структурный план триасового комплекса.

Большие задачи стоят перед детальными исследованиями в направлении изучения локальных поднятий, особенностей их строения, степени нарушенности, соотношения структурных планов по разрезу триаса, закономерностей размещения и формирования различных типов структур на рассматриваемой территории.

Большое практическое значение имеет изучение связи тектоники триасовых отложений с перекрывающим его юрско-нижнемеловым комплексом, а также особенностей палеорельефа доюрской поверхности; весьма интересным остается вопрос о возможном наличии в районе рифогенных структур.

Решение всех указанных вопросов несомненно повысит эффективность поисково-разведочных работ на триасовые отложения в Восточном Предкавказье.

ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО ДОЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Триасовые отложения Восточного Предкавказья только в последние годы начали интенсивно изучать, и на повестке дня стоят еще такие общие вопросы, как выяснение распределения органического вещества по разрезу в зависимости от литологии и фациальных условий этих образований. Получение этих сведений даст возможность более обоснованно оценить перспективы нефтегазоносности триасовых отложений и их битуминопроизводящие возможности.

Работы по выяснению битуминологических особенностей и условий формирования триасовых образований пород триаса впервые были начаты во ВНИГНИ (Родионова, Окунькова, 1971) и Институте геологии Дагестанского филиала АН СССР (Джапаридзе и др., 1971). В последнее время битуминологические исследования развернулись в ИГиРГИ.

В пределах описываемой территории отложения триасового возраста залегают на размытой поверхности карбона и перми. Породы карбона представлены здесь серицит-кремнистыми, хлорит-кремнистыми сланцами и кварцито-песчаниками. Эти породы отличаются очень низкой битуминозностью, редко превышающей десятитысячные доли процента. Напротив, обычно содержание $S_{\text{орг}}$ в сланцах карбона очень высокое и колеблется от 0,78–0,80 до 2,5–3%.

Отложения перми, представленные в основном аркозовыми песчаниками и филлитами, судя по чрезвычайно малочисленным сведениям, характеризуются низкой битуминозностью, не превышающей 0,01%, и весьма незначительным содержанием $S_{\text{орг}}$ – 0,20–0,25%.

Нижнетриасовые отложения вскрыты небольшим числом скважин и плохо охарактеризованы керновым материалом. В нижней части (индский ярус) они сложены известняками пелитоморфными, комковатыми, оолитовыми, оолитоподобными, органогенно-обломочными, часто перекристаллизованными, доломитизированными, переходящими в доломиты с едва сохранившейся первоначальной структурой. Проведенные исследования показывают, что в отложениях карбонатной пачки содержание битума в хлороформном экстракте колеблется в широких пределах — от 0,0013 до 0,04%, а значения $S_{\text{орг}}$ обычно не превышают 0,9%. Наиболее обогащены органикой отдельные органогенно-обломочные и оолитовые разности известняков. Самой низкой битуминозностью обладают доломиты, они же отличаются наиболее низкими значениями $S_{\text{орг}}$ (0,23–0,26%).

Битуминозное вещество, по данным исследования скважин 13 (Величаевская площадь) 8 (Зимняя Ставка) и 7 (Максимокумская площадь), обычно выполняет трещины, поры, каверны и другие пустоты в известняках. Такая форма их нахождения обычно свидетельствует о вторичности залегания по отношению к вмещающим породам. При этом следует отметить, что наиболее высокой битуминозностью отличаются карбонатные породы нижнего триаса, если они непосредственно перекрываются породами средней или нижней юры. Так, на Максимокумской площади (скв. 7) известняки и доломиты нижнего триаса содержат хлороформного битумоида 0,01%, а $S_{\text{орг}}$ — 0,23%. Сверху эти отложения перекрываются породами раннеюрского возраста. Аналогично на площади Зимняя Ставка (скв. 8) известняки находятся непосредственно под высокобитуминозными юрскими отложениями. В этом случае битуминозность известняков достигает 0,02 — 0,04%. По мере удаления от контактов с породами юры заметно снижается содержание битума.

Имеющиеся отрывочные сведения не позволяют судить о высоких битумо-производящих возможностях известняков нижнего триаса. Среди диагенетических аутигенных минералов в нижнетриасовых отложениях (индском ярусе) встречается пирит, но в то же время в них присутствует обильная бентальная фауна, что никак не может свидетельствовать о резко восстановительных условиях, существовавших при формировании известняков.

Г.И. Теодорович (1862) отмечает, что в зависимости от характера бентоса отложения, в которых диагенетические железистые соединения представлены одним пиритом, могут отвечать лишь аналогам сидеритовой, шамозитовой, лептохлоритовой или собственно глауконитовой минералого-геохимической фации. В связи с этим нижнетриасовые отложения, содержащие аммониты, иглокожие, фораминиферы, мшанки, известковые трубчатые водоросли, вероятно, относятся к аналогам лептохлоритовой, или собственно глауконитовой фации, т.е. формирование этих известняков происходило главным образом в нейтральных или слабовосстановительных условиях, малоблагоприятных для битумообразования.

Верхняя карбонатно-терригенная пачка нижнетриасового разреза (оленекский ярус), представленная темно-серыми известняками, мергелями и аргиллитами, содержит в значительном количестве диагенетический пирит. Здесь бентальная фауна встречается сравнительно реже, поэтому породы оленекского яруса являются более благоприятными для битумообразования. Эти отложения, по данным изучения пород в керне скв. 44 Величаевской площади, отличаются очень высокой битуминозностью. Так, содержание битума в доломитизированных окремненных известняках достигает 0,31% и более. В темно-серых карбонатизированных аргиллитах, переходящих в мергели, битума содержится 0,08–0,10%. Битум маслянисто-смолистый и смолистый.

Некарбонатные разности аргиллитов также содержат диагенетический пирит. По-видимому, эти отложения формировались в восстановительных условиях, соответствующих аналогам сульфидно-сидеритовой минералого-геохимической фации, благоприятной для битумообразования.

Максимальная мощность отложений, которые могут быть битумопроизводящими, достигает 370 м (Величаевская площадь), но, как правило, она значи-

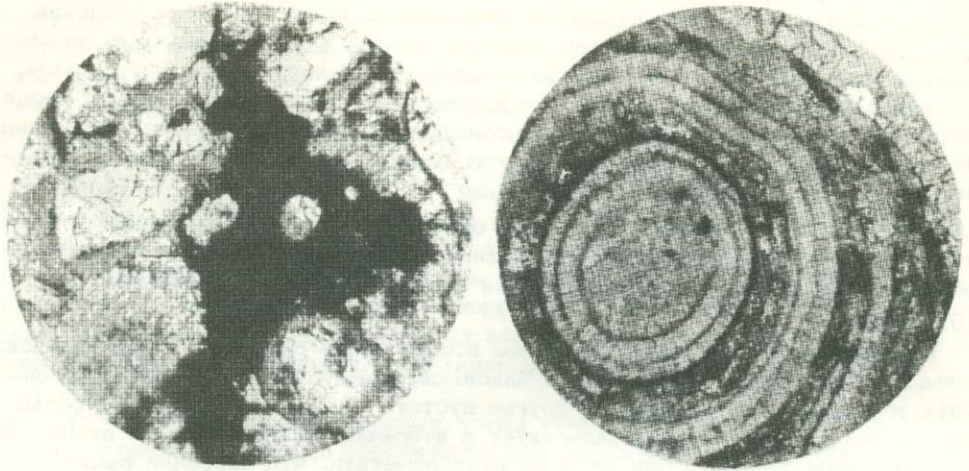


Рис. 16. Песчаник мелкозернистый, полимиктовый, с трещинами, выполненными битуминозным веществом, Верхний триас. Площадь Арзгирская, скв. 6, глубина 3258–3264 м. Николи || увел. 120

Рис. 17. Известняк обломочный, с оолитами и включениями битуминозного вещества. Средний триас. Площадь Закумская, скв. 1, глубина 3578–3580 м. Николи ||, увел. 120

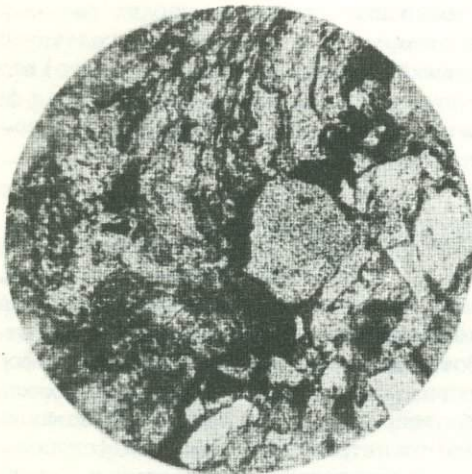


Рис. 18. Известняк обломочный, насыщенный битуминозным веществом. Средний триас. Площадь Закумская, скв. 1, глубина 3622–3625 м. Николи ||, увел. 120

тельно меньше. В то же время очень высокой битуминозностью отличаются известняки из керна скв. 25 (инт. 3740–3759 м) на Сухокумской площади. Битуминозное вещество смолистого и смолисто-асфальтенового типа, содержание его 0,31 – 2,5%. Количество $C_{\text{орг}}$ также достигает довольно больших значений (0,42 – 2,2%). Известняки $C_{\text{орг}}$ этого района сильно трещиноватые и пористые. По трещинам битум сильно окислен. Эти породы перекрываются сильно битуминозными отложениями юры, которые, возможно, и обусловили их повышенную битуминозность (рис. 16, 17, 18).

Среднетриасовые отложения также очень разнообразны в литологическом отношении. Представлены они известняками комковатыми, оолитовыми, пелитоморфными, алевритистыми, песчанистыми, а также мергелями, алевролитами и аргиллитами. Отложения анизийского яруса среднего триаса по сравнению с породами оленекского яруса нижнего триаса характеризуются не-

сколькой меньшей битуминозностью. Битуминозное вещество в основном маслянистого и маслянисто-смолистого типа, т.е. более легкое, чем в отложениях оленекского яруса.

Доломитово-известняковая пачка, залегающая на породах оленекского яруса, в скв. 44 Величаевской площади (инт. 3847-3934) отличается повышенной битуминозностью, достигающей 2,5%. Содержание органического углерода составляет 0,58-0,83%. В породах этой пачки широким распространением пользуются окислы и гидроокислы железа, что вероятно связано с окислительными условиями ее формирования, мало благоприятными для процессов битумообразования.

Карбонатно-терригенная пачка мощностью до 100 м на площадях Величаевской (скв. 44) и Затеречной (скв. 1) характеризуется битуминозностью 0,04-0,16% и содержанием $C_{\text{орг}}$ порядка 0,56-0,60%. Битуминозное вещество довольно равномерно распределено во вмещающих породах. Иногда оно встречается и по трещинам. Темноцветные разности аргиллитов и глинистых известняков содержат многочисленные выделения диагенетического пирита, что по всей вероятности связано с восстановительными условиями их формирования, благоприятными для битумообразования.

Исключение составляет район Колодезной площади (скв. 27), где битуминозность карбонатно-терригенной пачки колеблется от 0,005 - 0,01%, а содержание $C_{\text{орг}}$ не превышает 0,23%. Отсутствие диагенетического пирита, богатый бентос свидетельствуют о преимущественно окислительных и нейтральных условиях их преобразования.

Очевидно, что битумообразование имело место лишь в пределах территорий, испытавших сравнительно длительный процесс устойчивого прогибания.

Известняковая пачка анизийского яруса характеризуется неравномерным распределением битуминозного вещества во вмещающих породах. Так, на площади Величаевской (скв. 44) содержание битума колеблется от 0,01 до 0,08%. Диагенетическое преобразование отложений этой части разреза среднего триаса происходило преимущественно в нейтральных условиях.

В районе Затеречной площади (скв. 1) для нижней части разреза наблюдается повышенная битуминозность (до 0,16%) и высокое содержание органического углерода (0,3-0,77%). Нижняя и средняя часть карбонатной пачки, представленная в этом районе серыми глинистыми известняками и известковистыми аргиллитами содержит выделения диагенетического пирита и довольно обильную бентальную фауну. Скорее всего формирование отложений этой пачки происходило в слабовосстановительных условиях. Верхняя же часть разреза этой пачки в пределах этой площади формировалась в нейтральных условиях. Содержание битуминозного вещества в ней редко превышает 0,02%.

Преобладание окислительных и нейтральных условий в период диагенетического преобразования пород известняковой пачки анизийского яруса установлено для площадей Колодезная (скв. 27) и Южно-Буйнакская (скв. 1) и они характеризуются довольно низкой битуминозностью (от 0,0012-0,005 до 0,01%).

Таким образом, на большей части территории Восточного Предкавказья отложения известняковой пачки анизийского яруса, очевидно, формировались в условиях, мало благоприятных для битумообразования.

Вышележащие пестроцветные отложения, условно относимые к ладинскому ярусу, не представляют интереса как возможные битумопродуцирующие комплексы.

Верхнетриасовые отложения в настоящее время вскрыты наибольшим числом скважин, сравнительно хорошо охарактеризованы керновым материалом и аналитическими данными. В литологическом отношении они очень разнообразны и представлены эффузивными туфогенными породами, пестроцветными аргиллитами, алевролитами и песчаниками. Эти отложения отличаются значительными колебаниями содержания битуминозного вещества от следов до 0,3%.

Так, на Шангрынской (скв. 4), Капиевской (скв. 4), Чограйской (скв. 1) площадях туфы, туфопесчаники, аргиллиты, известняки содержат битуминозное

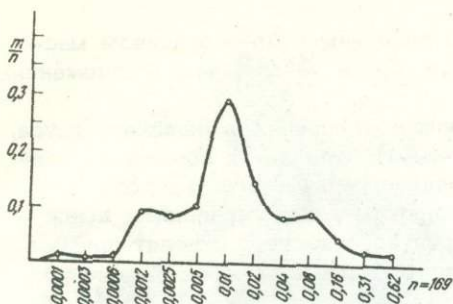


Рис. 19. Кривая распределения битуминозного вещества в хлороформном экстракте триасовых отложений

вещество в количестве 0,1–0,16%, а содержание $S_{\text{орг}}$ колеблется от 0,38 до 0,80%. Повышенное содержание битума здесь, по всей вероятности, связано с непосредственным перекрытием верхнего триаса среднеюрскими образованиями.

Низкая битуминозность верхнетриасовых образований отмечается на участках, где они перекрываются породами верхней юры. Например, на площади Орто-Тюбе (скв. 1) содержание битума в основном составляет 0,0012% и лишь изредка достигает 0,04%. Также слабобитуминозными оказались верхнетриасовые образования в районе площади Арбали (скв. 6), где они представлены главным образом пестроцветными образованиями.

В верхнем триасе локальное распространение имеет пачка пород, которая может быть отнесена к разряду битумопродуцирующих. Так, на площадях Зурмутинская (скв. 8), Березкинская (скв. 1) и др. вскрыта мощная толща (до 200 м) черных высокобитуминозных аргиллитов с запахом нефти, залегающих в самых верхах верхнего триаса. Наличие этих аргиллитов обеспечило, вероятно, и высокую битуминозность покрывающих туфогенных пород (Березкинская площадь, скв. 1).

Для обобщения данных люминесцентно-битуминологических анализов по доюрским отложениям была построена кривая распределения содержания битуминозного вещества в хлороформном экстракте (рис. 19). Вершина кривой отвечает содержанию 0,01%. В качественном отношении преимущественно распространены маслянистый тип битума. Два небольших перегиба на кривой распределения отвечают содержанию битуминозного вещества 0,0012 и 0,08%. В первом случае наблюдается четкое преобладание маслянистых разновидностей, во втором — маслянисто-смолистых и смолисто-асфальтеновых. В целом примерно 80% приходится на долю маслянистого типа битуминозного вещества. В большей части исследованных образцов битуминозное вещество в триасовых отложениях распределено неравномерно, выполняя поры, трещины и другие пустоты.

Для установления связи между литологическим типом пород и количеством и качеством содержащегося в них битуминозного вещества был подсчитан коэффициент координации рангов Спирмэна (ρ). Подсчет был произведен только для площади Величаевская (скв. 44). Полученное значение коэффициента $\rho = 0,35$ свидетельствует о том, что между вышеуказанными параметрами связь здесь почти отсутствует.

Имеющиеся данные по составу аутигенных минералов железа и характеру бентоса позволяют считать, что большая часть триасовых отложений в период раннего диагенеза формировалась в окислительных, нейтральных и слабовосстановительных условиях.

Таким образом, результаты проведенных исследований указывают на невысокую интенсивность процессов битумообразования для большей части разреза триаса. Частая смена фациальных обстановок, большое количество перерывов в осадконакоплении также отрицательно сказывались на ходе этого процесса. Среди триасовых отложений к разряду битумопродуцирующих может быть отнесена толща аргиллитов оленекского яруса, формирование которых в период

раннего диагенеза происходило в восстановительных и близких к ним условиях, благоприятных для битумообразования. Аргиллиты отличаются равномерным распределением битуминозного вещества, его высоким содержанием, а также значительным количеством $C_{орг}$.

Достаточно мощные толщи аргиллитов оленекского и анизийского ярусов могут выявиться также на ряде других погруженных участках, Восточно-Манычского, Прикумского и возможно Кочубеевского прогибов на что указывают данные, полученные на Величаевской (скв. 44), Затеречной (скв. 1) и другим площадям.

О нефтематеринских свойствах отложений триаса имеются и другие мнения. Так, К.Ф. Родионова и Ф.Е. Окунькова (1971) считают, что помимо нефтематеринскими свит в нижнем и среднем триасе, в области Каясулинского вала нефтематеринскими, а в Равнинном Дагестане газоматеринскими свойствами обладают верхнетриасовые отложения. Д.А. Мирзоев (1971а, б) указывает на возможность формирования значительных газоконденсатных залежей также за счет сланцев карбона.

Незначительный объем геохимических исследований не позволяет в настоящее время полностью подтвердить или опровергнуть ни одно из этих предположений. Только расширение исследований, направленных на изучение геохимических условий формирования доюрских отложений, характера битуминозности, распределения органического углерода, позволит однозначно решить многие вопросы, связанные с перспективами нефтегазоносности доюрских отложений.

ПОРОДЫ-КОЛЛЕКТОРЫ И ИЗОЛИРУЮЩИЕ ТОЛЩИ (ПОКРЫШКИ)

Большое разнообразие пород, слагающих разрез триаса, различная интенсивность вторичных преобразований в них обуславливают весьма неоднородное и сложное строение коллекторских толщ. К сожалению, дать детальный анализ емкостных и фильтрационных свойств по разрезу триаса, а также по территории его развития в настоящее время затруднительно. Это объясняется в первую очередь тем, что определение коллекторских свойств пород проведено в весьма ограниченном количестве.

В отложениях нижнего триаса (индского яруса) в пределах всего Восточного Предкавказья породы-коллекторы представлены карбонатными разностями. Среди них наибольшее развитие имеют кристаллические известняки, почти без примеси пелитового материала (87-91,0% $CaCO_3$), и доломиты. В виде прослоев встречаются органогенно-детритовые, оолитовые и комковатые доломитизированные известняки.

Кристаллические известняки и доломиты в большинстве случаев обладают низкими коллекторскими свойствами; пористость насыщения их составляет 1,2-8,5%, а проницаемость - 0-0,54 мд, что связано с весьма низкой межзерновой первичной и вторичной пористостью. В кристаллических известняках и доломитах с такими низкими емкостными и фильтрационными свойствами первичная пористость почти полностью отсутствует, так как породы характеризуются микро- и мелкозернистой структурой, обусловившей плотную упаковку зерен кальцита или доломита в породе. Исследования микрозернистых известняков и доломитов в шлифах позволили установить в них наличие микротрещин шириной до 5-10 мкм, протяженностью до 2,5 мм, имеющих прерывистое строение, без взаимного пересечения. Микротрещины шириной до 0,5 мм обычно выполнены вторичным кремнеземом или кальцитом более поздней генерации (рис. 20). Микротрещины минерального типа, как известно, не могут обладать фильтрационными свойствами. Степень перекристаллизации пород в микрозернистых известняках и доломитах весьма незначительна, поэтому образования в них вторичной межзерновой пористости почти не наблюдается.

Микрозернистые известняки и доломиты распределяются в виде прослоев в нижней части карбонатной пачки индского яруса, однако выделить их отдельно среди других литологических разностей, пока не представляется возможным.

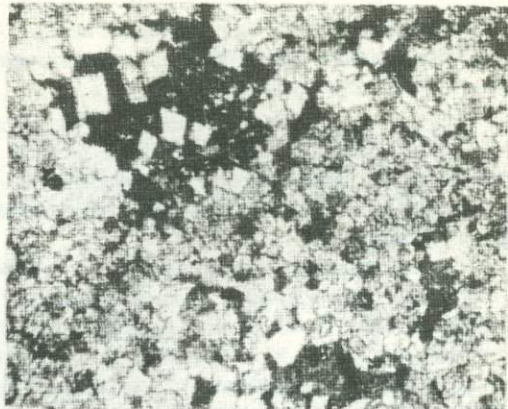
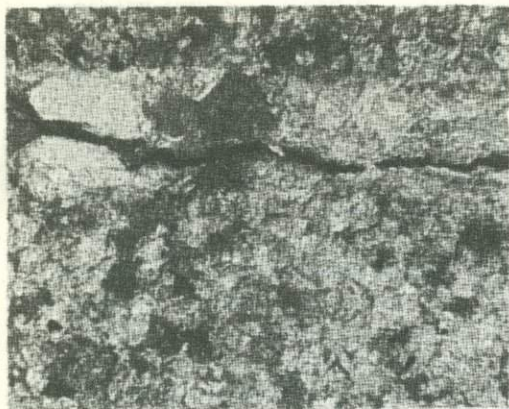


Рис. 20. Доломит микрокристаллический, с микротрещиной открытого типа. Нижний триас. Площадь Максимокумская, скв. 7, глубина 3455–3465 м. Николи ||, увел. 120

Рис. 21. Доломит среднекристаллический, со вторичными порами выщелачивания. Нижний триас. Площадь Максимокумская, скв. 7, глубина 3500–3511 м. Николи ||, увел. 48

В средней и верхней части разреза индского яруса встречаются прослои (мощностью иногда до 10–20 м) кристаллических известняков и доломитов с крупно- и среднезернистой структурой, представляющие интерес как возможные коллекторы нефти и газа. В известняках и доломитах с подобной структурой в результате перекристаллизации кальцита или доломита образовалась вторичная межзерновая пористость (рис. 21). Размеры вторичных пор в отдельных случаях достигают 20 мкм (замеры по шлифам). Форма вторичных пор преимущественно шелевидная. В тех случаях, когда вторичные межзерновые поры в известняках и доломитах изолированы, коллекторские свойства этих пород низкие. Напротив, при наличии открытых микротрещин коллекторские свойства пород повышаются. Трещинная проницаемость в известняках колеблется в широких пределах – от 24 до 3160 мд.

В разрезе карбонатной пачки индского яруса, помимо описанных кристаллических известняков, встречаются маломощные прослои оолитовых и органо-генно-обломочных известняков, развитые в верхней ее части. Известняки этого типа имеют повышенную трещинную проницаемость, которая в отдельных образцах достигает 1332 мд. Плотность карбонатных пород составляет 2,52–2,64 г/см³.

Литологические исследования с использованием данных о коллекторских свойствах карбонатных пород позволили выявить следующие закономерности: 1) коллекторские свойства известняков и доломитов не выдерживаются по разрезу и площади развития карбонатной пачки индского яруса; 2) основной емкостью известняков и доломитов, по-видимому, являются вторичные поры, образованные в результате как перекристаллизации, так и выщелачивания. Поэтому наилучшими коллекторскими свойствами обладают карбонатные породы, приуроченные к зонам стратиграфических несогласий, которые представляют собой древние эрозионные поверхности, где могли формироваться породы-коллекторы со вторичной пористостью выщелачивания, представленные крупно- и среднезернистыми известняками и доломитами; 3) фильтрационная способность карбонатных пород обуславливается трещинной проницаемостью. При этом повышенной трещинной проницаемостью обладают известняки и доломиты, приуроченные к сводовым частям структур или приразломным зонам. В этих зонах карбонатные породы испытывали максимальные напряжения, способствовавшие образованию в них интенсивной трещиноватости.

Подтверждением высказанных закономерностей является Урожайненская площадь, где по результатам опробования скважин 5,8 и 11 наблюдается улучшение коллекторских свойств вверх по разрезу, особенно в зоне предъюрского несогласия в своде структуры.

К крупнозернистым известнякам, залегающими в верхней части карбонатной пачки индского яруса, приурочена залежь нефти на площади Зимняя Ставка (скв. 8, 41), а со среднезернистыми известняками связаны промышленные притоки нефти на площади Урожайненской (скв. 5), а также фонтанные притоки воды на Величаевской (скв. 13) и Каясулинской (скв. 1) и катастрофические поглощения глинистого раствора при бурении на других площадях.

Сохранность залежей нефти на площадях Зимняя Ставка (скв. 8, 41) и Урожайненской (скв. 5), обеспечивается надежной глинистой покрывкой юрского возраста (в своде складки) либо аргиллитами оленекского яруса (на крыльях складки). При этом следует отметить следующее обстоятельство: аргиллиты карбонатно-терригенной пачки оленекского яруса являются менее надежным флюидоупорным экраном по сравнению с глинистой пачкой юры. Это связано с тем, что состав глинистых минералов, среди которых преобладают гидрослюда с примесью каолинита, смешаннослойных и хлорита, характерен для компонентов, обладающих сравнительно невысокой сорбционной емкостью (Зхус, 1971). Кроме того, малоблагоприятными факторами являются также неоднородность литологического состава пачки (переслаивание аргиллитов с песчаниками и мергелями) и наличие в породах трещиноватости. Они несомненно снижают надежность аргиллитов оленекского яруса как возможной покрывки для коллекторов нижнего триаса.

О коллекторских свойствах известняков нижнего триаса на территории Равнинного Дагестана сделать какие-либо выводы пока трудно, так как имеется всего несколько определений, поэтому этот вопрос требует дальнейших исследований. Однако данные бурения и интенсивные поглощения глинистого раствора при проходке карбонатной толщи индского яруса на площадях Сухокумской, Южно-Сухокумской и Русский Хутор Центральный свидетельствуют об удовлетворительных коллекторских свойствах рассматриваемых отложений в пределах Равнинного Дагестана.

На перечисленных площадях в верхней части индского яруса развиты крупнокристаллические сильно выветрелые известняки ("рухляки") со вторичной пористостью выщелачивания. Известняки несогласно перекрываются карбонатно-терригенной пачкой оленекского яруса, не являющейся надежной покрывкой.

В разрезе оленекского яруса, представленного карбонатно-терригенными образованиями, выделить какие-либо пачки, обладающие удовлетворительными коллекторскими свойствами, не представляется возможным. Встречающиеся здесь маломощные прослой пелитоморфных известняков в основании яруса, обладают весьма низкими коллекторскими свойствами и не могут рассматриваться как возможные коллекторы нефти и газа.

Известняки нередко трещиноваты, но трещины обычно заполнены мелкокристаллическим кальцитом. Из пелитоморфных известняков были получены небольшие притоки воды на площади Урожайненской (скв. 8).

Прослой песчаников, залегающие среди аргиллитов, интенсивно изменены вторичными процессами, главным образом аутигенным минералообразованием, что полностью сократило в них первичную пористость. В связи с этим, песчаные породы оленекского яруса также не рассматриваются нами как возможные коллекторы, способные аккумулировать в значительном количестве углеводороды.

Породы-коллекторы среднего триаса представлены известняками и песчаниками.

В основании анизийского яруса (доломитово-известняковой пачки) залегают оолитовые известняки, которые вверх по разрезу сменяются кристаллическими и пелитоморфными разностями.

Оолитовые известняки различаются по размеру оолитов и степени перекристаллизации связующей массы пород. В крупнооолитовых разностях внешняя обо-

лочка оолитов нередко содержит светло-коричневый битум, а внутренняя часть заполнена кристаллическим кальцитом или остается открытой. В отдельных прослоях известняков в оолитах отмечаются вторичные пустоты выщелачивания, размером до 40 мк. Однако вторичные пустоты в оолитах очень редко соединяются открытыми микротрещинами, раскрытость которых достигает 10 мкм. Крупнооолитовые известняки сцементированы среднезернистым кальцитом, в котором в результате перекристаллизации отмечаются вторичные поры удлиненной и щелевидной формы размером более 20 мкм.

В средне- и мелкозернистых оолитовых известняках вторичные поры открытого типа встречаются в единичных случаях. Процесс трещинообразования затронул почти все оолитовые разности известняков. Встречаются микротрещины двух типов: открытые и минеральные. Первые развиты только в крупнооолитовых известняках, а вторые, шириной до 0,5 мм, прямолинейного контура отмечаются во всех разностях оолитовых известняков.

Пелитоморфные известняки, залегающие выше, содержат обломки органических остатков и обрывки водорослей. Структура их микрокристаллическая с плотной укладкой зерен кальцита. Известняки этого типа могут иметь коллекторские свойства только при наличии в них трещин.

Среди пелитоморфных известняков встречаются прослои мелкообломочных известняков и мергелей, в которых отмечаются микротрещины минерального типа.

В средней части анизийского яруса выделяется карбонатно-терригенная пачка, в разрезе которой песчано-алевритовые породы образуют прослои и пласты до 10-15 м. Они изучены по скв. 44 Величаевской площади. Песчаники мелко- и среднезернистые, кварцевого состава, сцементированные глинисто-известковистым цементом, неравномерно распределяющимся по породе. Содержание обломочного материала в песчаниках достигает 75-80%, а цемента - 20-25%. При этом содержание глинистого материала составляет 5-8%, а карбонатного - 15-20%. Вследствие неравномерного распределения цемента песчаники приобретают пятнистую текстуру. Первичный аллотигенный глинистый цемент в песчаниках часто почти полностью замещен вторичным кальцитом, который участками создает базальный тип цементации. Кальцит, кроме того, корродирует обломочные зерна, усложняя тем самым структуру порового пространства. Исследования песчаных пород в шлифах показали почти полное отсутствие первичных пор в породе, лишь в отдельных участках, где вторичным кальцитом не затронут аллотигенный глинистый цемент (хлоритово-каолинитового состава), встречаются открытые поры до 10-20 мкм, однако доминирующий размер пор не превышает 10 мкм. Форма пор неправильная, с неровными зубчатыми контурами, обусловленная новообразованиями аутигенного минерала (каолинита, кварца, серицита или кальцита). Поры распределяются по породе неравномерно и часто изолированы друг от друга. В прослоях песчаников, сравнительно слабо затронутых вторичными преобразованиями, открытые поры размером до 15-20 мкм встречаются чаще, особенно в песчаниках, сцементированных кремнисто-каолинитовым цементом.

В песчаниках с кальцитовым цементом базального типа, в которых содержание цемента более 25%, открытые поры отсутствуют, в них встречаются микротрещины шириной до 0,5-1,0 мм, выполненные кальцитом или бурыми гидроокислами железа. Внутренняя часть микротрещин раскрытостью до 5 мкм, иногда остается открытой.

Песчано-алевритовые породы анизийского яруса вообще характеризуются относительно слабо развитой системой трещиноватости.

В вышележащей известняковой пачке анизийского яруса коллекторами нефти и газа могут служить пласты известняков и доломитов, мощность которых достигает 40-45 м и более. К породам-коллекторам этого типа приурочены промышленные скопления нефти на площади Совхозной (скв. 3). Известняки и доломиты данной пачки представлены обломочными (песчано-алевритовыми) разностями с интенсивной трещиноватостью, что обусловило их высокие коллекторские свойства.

Рис. 22. Доломит мелкозернистый, со вторичными порами выщелачивания. Средний триас. Площадь Чограйская, скв. 1, глубина 3564–3565 м. Николи ||, увел. 120



Более мощные пачки (70 м) пелитоморфных известняков и мергелей, развитые в верхней части известняковой пачки анизийского яруса, не могут рассматриваться как возможные коллекторы нефти и газа. Эти породы являются не седиментационными образованиями, а постдиагенетическими, поскольку они представляют собой известняки замещения, в которых первичный пелитовый материал основной массы пород в стадию эпигенеза полностью был замещен кальцитом. В связи с этим эти породы рассматриваются как флюидоупорный экран, обеспечивающий сохранность залежи нефти на площади Совхозной.

В разрезе среднего триаса выше известняков залегает пачка пестроцветных аргиллитов ладинского яруса с редкими прослоями песчано-алевролитовых пород. По составу обломочного материала и цементирующего вещества песчаники и алевролиты весьма сходны с описанными песчаниками нижележащей карбонатно-терригенной пачки анизийского яруса. Для них также характерна интенсивная аутигенная минерализация, вследствие которой произошло почти полное замещение аллотигенного глинистого цемента и пор в нем кальцитом, лимонитом и частично кремнеземом.

Пачка доломитов и известняков, залегающая в кровле ладинского яруса (доломитовая пачка), также не рассматривается нами как возможный коллектор нефти и газа, хотя она иногда содержит вторичные поры выщелачивания (рис. 22). К породам этого типа приурочены слабые притоки воды с пленками нефти. Это связано с тем, что они повсеместно в пределах исследованной территории перекрываются красноцветной толщей аргиллитов верхнего триаса, не являющейся надежной крышкой. Аргиллиты содержат значительную примесь лимонита и каолинита. Низкая сорбционная емкость последнего отрицательно влияет на качество глинистой крышки.

Исследования коллекторских свойств пород среднего триаса показали весьма низкие их значения. Так, оолитовые известняки имеют пористость от 2,3 до 8,3%, а проницаемость не превышает 0,5 мд. Коэффициент трещинной проницаемости в известняках, определенный по методике ВНИГРИ, составляет 80,2–334,0 мд (площадь Закумская).

В среднезернистых песчаниках пористость насыщения изменяется от 5,1 до 12,3%, в большинстве случаев составляет 7,0%. Единичные определения газопроницаемости показывают не более 0,05 мд, трещинная проницаемость достигает 1336,3 мд. В мелкозернистых песчаниках и алевролитах пористость не превышает 3–4,5%, проницаемость – 0,016 мд, а трещинная проницаемость составляет 43,92 мд. Плотность песчаников изменяется от 2,0 до 2,55 г/см³.

Низкие значения емкостных и фильтрационных свойств терригенных пород среднего триаса обусловлены процессами постседиментационного преобразования главным образом стадии эпигенеза. Основными факторами эпигенеза являются уплотнение пород под давлением вышележащих пород и аутигенное минералообразование. В результате новообразованных аутигенных минералов (каль-

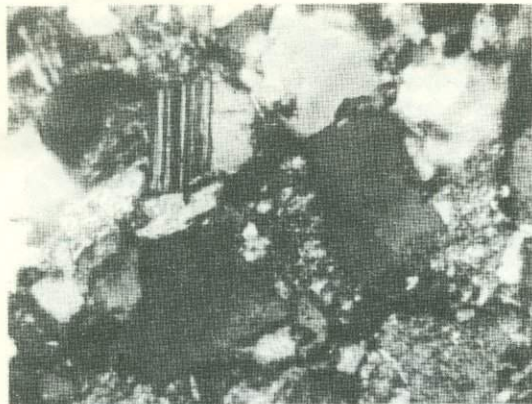


Рис. 23. Алевролит песчанистый, полевошпат-кварцевый с глинисто-известковым цементом. Верхний триас. Площадь Шангрыкская, скв. 4, глубина 3540-3543 м. Николи II, увел. 120

цита, кремнезема, каолинита, бурых гидроокислов железа и др.), которые отлагаются в поровом пространстве, большинство первичных пор оказалось запечатанными.

Песчано-алевритовые породы среднего триаса не могут рассматриваться как потенциально возможные коллекторы нефти и газа порового типа, так как, во-первых, они изменены вторичными процессами, почти полностью сократившими первичную межгранулярную пористость пород; во-вторых, песчаные породы в разрезе среднего триаса не образуют пластов или пачек значительной мощности; в третьих, они нередко перекрываются красноцветными аргиллитами верхнего триаса, в составе которых преобладают неразбухающие глинистые компоненты (гидрослюды, каолинит), являющиеся неблагоприятной крышкой для сохранения залежей нефти и газа.

Что же касается известняков, которые имеют несколько пониженную пористость по сравнению с песчаниками, но содержат серию микро- и макротрещин, что может обеспечить в них фильтрацию углеводородов, то среди этих пород только оолитовые известняки, залегающие в основании, и песчанистые известняки в верхней части анизийского яруса могут рассматриваться как возможные коллекторы нефти и газа.

Таким образом, в образованиях среднего триаса только карбонатные отложения в разрезе анизийского яруса обладают благоприятными коллекторскими свойствами и, следовательно, являются перспективными для поисков в них залежей нефти и газа.

В разрезе верхнего триаса присутствие осадочных пород, способных аккумулировать углеводороды в промышленном количестве, крайне ограничено.

В пределах Восточно-Маньчжурского прогиба разрез верхнего триаса представлен красноцветной толщей аргиллитов с прослоями лимонитизированных известковистых песчаников с примесью туфогенного материала и туфов (рис. 23).

Формирование толщи происходило в условиях аридного климата, который не являлся благоприятным для образования в значительном количестве углеводородов. Поэтому, отдельные прослои песчаников могут аккумулировать углеводороды только за счет вертикальной миграции их снизу или при боковой миграции. Единичные определения проницаемости в песчаниках и туфопесчаниках (площадь Вишневская) характеризуют их низкие фильтрационные свойства (0,1-0,42 мд).

Сравнительно малое количество данных (20 определений пористости и проницаемости) о коллекторских свойствах туфопесчаников и туфов в пределах Восточного Предкавказья не позволяет в настоящее время однозначно решить вопрос о способности этих пород аккумулировать углеводороды в значительном количестве.

Однако исследованиями Л.М.Бириной (1958), Н.А.Михайловой (1958), И.Д.Зхуса (Зхус, Юревич, 1960), Н.С.Лагутенковой (1963), С.Г.Саркисяна (1971) и других было установлено, что в ряде нефтегазоносных провинций туфогенные поро-

ды нередко содержат признаки нефти и могут рассматриваться как возможные коллекторы нефти и газа.

На территории Арзгиро-Мирненской зоны поднятий, где разрез верхнего триаса выражен мощной толщей эффузивов, вопрос о развитии здесь возможных коллекторов нефти и газа является в настоящее время нерешенным. Это связано с тем, что до сих пор не удалось проследить развитие как по площади, так и по разрезу зоны интенсивного выветривания лавового покрова, где могли бы формироваться возможные коллекторы нефти и газа со вторичной пористостью и проницаемостью. Кроме того, анализ имеющегося кернового материала по отдельным площадям (Синебугровская, Шангрыкская и др.) показывают, что эти породы подверглись интенсивной карбонатизации, в результате чего первичный состав их (в том числе возможные вторичные поры) почти полностью замещен кальцитом или доломитом, поэтому эффузивные породы, несомненно, будут обладать весьма низкими коллекторскими свойствами и не способны аккумулировать углеводороды в промышленном количестве.

В Прикумском нефтегазоносном районе в отложениях верхнего триаса сохранилась от размыва только нижняя часть разреза, представленная переслаиванием трещиноватых аргиллитов, песчаников, алевролитов с прослоями туфов. Породы этой толщи также не могут рассматриваться как возможные коллекторы нефти и газа. Имеющиеся единичные данные по определению емкостных и фильтрационных свойств песчаников, характеризуют их весьма низкие коллекторские свойства. Пористость колеблется от 4,0 до 15,5% (площади Величаевская, скв. 39; Надеждинская, скв. 2; Колодезная, скв. 24; Зурмутинская, скв. 8; Урожайненская, скв. 7), проницаемость в большинстве случаев отсутствует или составляет 0,3–0,5 мд. Исключение составляет скв. 39 Величаевской площади, где в интервале 3660–3683 м был поднят песчаник с проницаемостью 55,7 мд.

На территории Равнинного Дагестана в разрезе верхнего триаса отмечаются прослои и пласты разнозернистых песчаников, алевролитов, туфопесчаников и туфов.

Пористость песчаников колеблется от 3,7 до 18,1%; туфов – 4,1–10,8%. Проницаемость пород варьирует в широких пределах: от 0,1 до 258 мд. Однако основная масса пород имеет проницаемость менее 1 мд. Низкие значения емкостных и фильтрационных свойств пород верхнего триаса обусловлены вторичными преобразованиями стадии эпигенеза, главным образом окремнением и кальцитизацией. Все песчаники и алевролиты содержат значительную примесь кремнезема, что связано с интенсивной вулканической деятельностью в поздне триасовое время и переносом пеплового материала на большие расстояния от очага излияния.

Если вулканическая деятельность в какой-то мере отрицательно повлияла на формирование и распределение пород-коллекторов, то, по-видимому, иное влияние оказало присутствие пеплового материала на пелитовые осадки, рассматриваемые как возможные флюидоупорные толщи. Однако в настоящее время этот вопрос не может быть решен однозначно, для этого требуются дальнейшие всесторонние исследования аргиллитовых толщ.

Как видно из вышеизложенного, в триасовых отложениях Восточного Предкавказья основным типом коллектора нефти и газа является трещинный, реже порово-трещинный и кавернозный.

В разрезе нижнего триаса залежи нефти и газа приурочены к карбонатным коллекторам, среди которых наибольший интерес представляют крупные и средние кристаллические известняки и доломиты индского яруса, которые в результате перекристаллизации и вышелачивания приобрели вторичную пористость. Фильтрационные свойства этих пород будут зависеть от трещиноватости, которая наиболее интенсивно проявляется в сводовых частях локальных структур и в приразломных зонах. Тип коллектора порово-трещинный и кавернозный.

В отложениях среднего триаса залежи нефти и газа приурочены также к карбонатным породам. Основным типом коллектора здесь являются трещиноватые песчанистые известняки, развитые в верхней части анизийского яруса и оолитовые разности, залегающие в основании яруса. В последних встречается вторичная пористость, образованная в результате перекристаллизации, а филь-

трация флюидов будет осуществляться по трещинам, максимальное образование которых, как и в нижнем триасе, наблюдается в присводовых частях структур и в приразломных зонах, т.е. в участках, где карбонатные породы испытывали наибольшие напряжения.

В верхнем триасе можно ожидать лишь весьма небольшие залежи, связанные либо с нижней частью разреза, где встречаются маломощные прослои песчаников.

Закономерности формирования и распределения пород-коллекторов в отложениях триаса исследуемой территории зависят от многих факторов, среди которых основными являются:

1) фациальные условия накопления осадков, предопределившие накопление карбонатных и терригенных разностей;

2) постдиагенетические процессы, особенно аутигенное минералообразование и геостатическое давление, способствовавшие ухудшению, реже, улучшению коллекторских свойств пород;

3) вулканическая деятельность в поздне триасовое время отрицательно повлиявшая на формирование пород-коллекторов;

4) тектонический и гидрогеологический фактор, оказавшие основное влияние на формирование коллекторов трещинного типа.

Что же касается покрышек способных обеспечить сохранность залежей нефти и газа в отложениях триаса, то имеющийся в настоящее время материал по истории геологического развития Восточного Предкавказья, фациальным условиям накопления осадков, а также по составу глинистых минералов, показывают, что в разрезе триаса надежных, регионально выдержанных покрышек, к сожалению, не имеется.

Разрез нижнего триаса (индского яруса), представленный мощной толщей известняков и доломитов, накапливавшихся в прибрежно-морских условиях, почти не содержит глинистых прослоев. В связи с этим, сохранность залежей нефти в толщах нижнего триаса будет обеспечиваться флюидоупорным экраном пород оленекского яруса или нижней юры.

В среднем триасе глинистые породы, которые могут рассматриваться как возможные покрышки, встречаются более часто и нередко образуют мощные (до 70 м и более) пачки. Так, на Совхозной площади залежь нефти, приуроченная к карбонатным коллекторам среднего триаса, (известняковая пачка), согласно перекрывается мергелями и пелитоморфными известняками с прослоями аргиллитов этого же возраста. Отложения среднего триаса имеют менее широкое распространение в пределах Восточного Предкавказья, но сохранность залежей будет обеспечиваться на большей территории по сравнению с нижним триасом.

В разрезе верхнего триаса, где широко развиты вулканогенные излияния, пепловый материал разносился на значительные расстояния от очага излияния и, несомненно, попадал в пелитовые осадки. Однако имеющийся в настоящее время материал, по составу глинистых минералов в аргиллитах, показывает значительную примесь в них каолинита, который, как известно, обладает минимальной сорбционной емкостью поглощения, и тем самым отрицательно влияет на экранирующие способности. В связи с этим вопрос о примеси пеплового материала в пелитовых осадках верхнего триаса и выяснение его влияния на изменение состава глинистых компонентов, требует дальнейшего всестороннего исследования.

В заключение необходимо отметить, что изучение пород-коллекторов и покрышек триасовых отложений Восточного Предкавказья представляет собой очень важную и, несомненно, первоочередную задачу, связанную с дальнейшими поисково-разведочными работами на этой территории. Однако ограниченное количество имеющихся определений пористости и проницаемости пород триаса, не позволяет в настоящее время уверенно выделить в пределах Восточного Предкавказья зоны с благоприятными коллекторскими свойствами. На современном этапе изученности представляется возможным лишь предварительно на-

метить участки, характеризующиеся относительно благоприятными коллекторскими свойствами.

В отложениях нижнего триаса такие участки будут развиты в пределах Восточно-Маньчжского прогиба, а также по западному и северному обрамлению Озексуатского палеозойского выступа - на площадях Урожайненской, Величаевской, Зимняя Ставка.

В отложениях среднего триаса относительно благоприятными коллекторскими свойствами обладают карбонатные породы (доломитово-известняковой пачки), залегающие на сероцветной карбонатно-терригенной толще оленекского яруса. Породы-коллекторы этого типа развиты в пределах Восточно-Маньчжского прогиба, а также в Прикумском районе (Колодезная, Новоколодезная, Величаевская площади) и Равнинном Дагестане.

Наибольший интерес, как возможные коллекторы нефти и газа представляют песчанистые трещиноватые известняки в верхней части анизийского яруса, развитые на площадях Совхозной (скв. 2,3), Колодезной (скв. 25, 27), Величаевской (скв. 44), Восточно-Сухокумской (скв. 3), Южно-Буйнакской (скв. 1).

Для всестороннего изучения основных закономерностей распределения и формирования пород-коллекторов триаса в таком сложно построенном регионе, как Восточное Предкавказье, необходимо пробурить ряд параметрических скважин в наиболее оптимальных условиях с полным отбором керна в триасовых отложениях. Детальное совместное изучение литологии и коллекторских свойств пород в различно погруженных районах Восточного Предкавказья позволит осветить сложные процессы седиментогенеза и катагенеза, формирующих структуру порового пространства на различных глубинах.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Всестороннее изучение гидрогеологических условий в триасовом комплексе имеет большое практическое значение для выяснения закономерностей размещения и формирования залежей углеводородов. К сожалению, имеющийся фактический материал по исследованию вод триаса весьма скуден. Изучение гидрогеологии доюрских образований Восточного Предкавказья проведено В.Н. Корженштейном, В.М. Кирышкиным, А.С. Филиным (1972) и Е.М. Ланда (1971). Ограниченность материала позволяет лишь очень неполно охарактеризовать состав вод триасовых отложений. Особенно мало данных по приведенным напорам вод доюрского комплекса. М.В. Мирошников указывает, что минимальные напоры фиксируются в районе Синебутровской площади (+212,5 м). На Урожайненской и Величаевской площадях приведенные напоры составляют соответственно +409,4 и +408,2 м, где, вероятно, существует местный подземный поток северо-восточного направления, к северо-западу и юго-востоку от которого происходит снижение напора вод. В триасовых отложениях напоры вод обычно превышают таковые в юрских. Так, на Урожайненской, Величаевской и Максимокумской площадях это превышение приведенных напоров достигает соответственно 119, 188 и 108 м.

Учитывая имеющиеся данные и довольно большой фактический материал по юрским и меловым отложениям, М.В. Мирошников считает, что абсолютные отметки приведенных напоров вод триасовых отложений в Прикумском нефтегазоносном районе Восточного Ставрополя понижаются в направлении с юга на север и северо-восток.

На территории Равнинного Дагестана (особенно в его северной части) по аналогии с водоносными комплексами юрских отложений, по-видимому, наблюдается снижение напоров вод к северо-западу от зоны аномально-высоких давлений.

Исследование состава вод нижнетриасовых отложений проводилось на площадях Величаевской (скв. 13), Правобережной (скв. 9), Зимняя Ставка (скв. 5,8) Урожайненская (скв. 11), Русский Хутор (скв. 21), Каясулинская (скв. 1).

В скв. 13 Величаевской площади при испытании интервалов 3810-3818 и 3795-3801 м были получены фонтанные притоки горячей воды (t пласта = $+149^{\circ}\text{C}$) со значительным количеством растворенного углеводородного газа. Дебит при свободном переливе (диаметр труб 50,8 мм) достигал 336 м^3 в сутки. Общая минерализация воды составляет $1708,44 \text{ мг}\cdot\text{экв/л}$ (сухой остаток $49,57 \text{ г/л}$). Содержание хлора в воде $839,9 \text{ мг}\cdot\text{экв/л}$. Коэффициент метаморфизации вод $0,85$. При испытании кровли известняков в интервале 3510-3520 м получен слабый приток воды с 5% нефти.

На Урожайненской площади (скв. 11, инт. 3620-3640 м) был получен приток воды с дебитом 42 м^3 в сутки, минерализацией $1366,02 \text{ мг}\cdot\text{экв/л}$ (сухой остаток $41,0 \text{ г/л}$) и содержанием хлора - $666,49 \text{ мг}\cdot\text{экв/л}$.

Высоконапорный водоносный горизонт в толще нижнего триаса был вскрыт на Каясулинской площади в интервале 4283-4290 м. Дебит горячей воды (t пласта = $+161^{\circ}\text{C}$) составил 284 м^3 в сутки. Общая минерализация $2654,36 \text{ мг}\cdot\text{экв/л}$ (сухой остаток $75,48 \text{ г/л}$). Содержание хлора $1319,6 \text{ мг}\cdot\text{экв/л}$, брома 133 мг/л , йода - $34,6 \text{ мг/л}$. Коэффициент метаморфизации этих вод $0,64$.

На площади Максимокумской (скв. 7, инт. 3421-3465 м) притока не получили; ниже (инт. 3421-3510 м) был получен интенсивный приток соленой воды повышенной минерализации с содержанием хлора $50,85 \text{ г/л}$.

На Владимирской площади (скв. 1) сохранилась от размыва нижняя часть карбонатной пачки нижнего триаса. В интервале 3594-3686 м здесь был получен слабый приток соленой воды дебитом 2 м^3 в сутки. Минерализация воды $1428,32 \text{ мг}\cdot\text{экв/л}$ ($33,66 \text{ г/л}$), пластовое давление 365 атм , температура на глубине 3330 м $+141^{\circ}\text{C}$. Количество растворенного газа $2195 \text{ см}^3/\text{л}$. Газ в основном метановый ($76,3\%$). Содержание высших углеводородов составляет $5,5\%$, двуокиси углерода - 12% , азота и редких элементов - 6% .

Нижнетриасовые известняки были также опробованы на Сухокумской площади (скв. 25). Из интервала 4157 - 4159 м был получен приток воды с дебитом 86 м^3 в сутки, с общей минерализацией $3901 \text{ мг}\cdot\text{экв/л}$ (сухой остаток 113 г/л) и содержанием брома 350 мг/л , йода - 7 мг/л .

В Тарумовской скважине при забое 5429 м был получен паро-водяной фонтан. Аварийное фонтанирование произошло в ночь с 15 на 16 июля 1971 г. За 25 минут было выброшено 250 м^3 глинистого раствора удельного веса $1,45 \text{ г/см}^3$, пластовое давление достигало 860 атм . Первоначальный дебит воды - $10000-12000 \text{ м}^3$ в сутки. Вода представляет концентрированный рассол хлоркальциевого типа, имеющий общую минерализацию $7424 \text{ мг}\cdot\text{экв/л}$ (сухой остаток 217 г/л) и содержит: натрия и калия - $3068 \text{ мг}\cdot\text{экв/л}$, кальция - $358 \text{ мг}\cdot\text{экв/л}$, магния 106 и хлора $3701 \text{ мг}\cdot\text{экв/л}$.

Вода Тарумовской скважины наряду с общей высокой минерализацией отличается высоким содержанием бария и стронция. Единого мнения о возрасте пород, из которых был получен фонтан высокоминерализованной воды, пока нет. По мнению Ф.Г.Шарафутдинова и Е.М.Ланда, эти воды приурочены к границе юры и триаса, и вмещающими породами, по-видимому, являются трещиноватые известняки нижнего триаса. Однако в условиях высокой степени гидрогеологической закрытости, обусловленной наличием мощной верхнеюрской сульфидно-карбонатной крышки, в зоне глубокого катагенеза формирование и консервация повышенной концентрации микроэлементов, солевого состава, а также высоких энергетических потенциалов водонапорной системы, по мнению Д.А.Мирзоева, могли происходить и в средней юре. Вмещающими водоносными породами являются хорошо отсортированные песчаники II. песчаного пласта средней юры, выклинивающиеся на южном склоне Каясулинского вала.

Среднетриасовые отложения были опробованы в единичных скважинах и везде оказались обладающими низкими емкостными и фильтрационными свойствами. На Колодезной площади (скв. 25, инт. 3700-3715 м) при опробовании пласта песчанистого известняка анизийского яруса был получен непереливающийся приток нефти с водой. Общая минерализация воды $2414,74 \text{ мг}\cdot\text{экв/л}$ (сухой остаток $71,16 \text{ г/л}$), содержание хлора $1199,97 \text{ мг}\cdot\text{экв/л}$, йода 38 мг/л , брома 260 мг/л .

На Новоколодезной площади (скв. 3, инт. 3580–3588 м) из песчаного пласта ладинского (?) яруса получен слабый приток воды с общей минерализацией 1105,40 мг·экв/л. На Колодезной площади (скв. 18, инт. 3550–3555 м) получен непереливающийся приток воды дебитом до 5 м³ в сутки, с общей минерализацией 1837,32 мг·экв/л и газонасыщенностью 1300 см³/л. Из инт. 3652–3660 м (песчаный пласт), получен приток воды с дебитом 5 м³ в сутки, общей минерализацией 1910,62 мг·экв/л и содержанием растворенного газа 2337,4 см³/л. В скв. 25 (инт. 3558–3568 м) той же площади получен приток с дебитом 2,8 м³ в сутки и общей минерализацией 831,26 мг·экв/л.

Общая минерализация вод песчаного пласта возрастает в восточном направлении от 1348,6 мг·экв/л в скв. 3 Новоколодезной площади до 1910,62 мг·экв/л в скв. 25 Колодезной площади. При этом содержание хлора увеличивается от 23,52 г/л на Новоколодезной площади до 42,9 г/л на Колодезной площади, а коэффициент метаморфизма – от 0,93 до 0,96. Йода содержится 8 мг/л, брома – до 200 мг/л, борной кислоты – до 200–300 мг/л. Среди растворенных газов содержание углеводородных компонентов достигает 64%, углекислоты – 32%, азота вместе с редкими элементами – 4%.

Верхнетриасовые отложения опробовались также в единичных скважинах, и везде притоков либо не было получено, либо они оказались очень незначительными.

Так, на Шангрыйской площади (скв. 4, инт. 3454–3471 и 3530–3590 м) получен слабый непереливающийся приток воды общей минерализацией 721,6 мг·экв/л (сухой остаток 19,8 г/л), с содержанием хлора 12,0 г/л (состав неустановившийся). Содержание микроэлементов резко снижается по сравнению с водами юры или нижнего триаса. В скв. 1 той же площади из интервала 3700–3750 м, представленного диабазами, получен незначительный приток воды с дебитом 0,3 м³ в сутки. Общая минерализация составляет 1748,52 мг·экв/л (сухой остаток 51,77 г/л), содержание хлора – 849,97 мг·экв/л, кальция – 517 г/л, а брома – 234 мг/л.

На Стальной площади (скв. 3, инт. 3752 – 3765 м) получен приток высокоминерализованной воды хлоркальциевого типа с общей минерализацией до 3721 мг·экв/л, коэффициент метаморфизма составляет 0,8. Содержание брома 282 мг/л, йода – 4 мг/л, аммония – 23 мг/л.

На Северо-Кочубеевской площади (скв. 1, инт. 4462–4467 м) получен приток воды с общей минерализацией 6061 мг·экв/л (сухой остаток 173 г/л), с содержанием брома 587 мг/л, йода – 15,4 г/л, аммония – 63 мг/л.

Из приведенных данных видно, что водоносность триасового комплекса очень неравномерна, что связано с разнородностью литологического состава пород, а следовательно, и их коллекторских свойств. Наиболее водообильными горизонтами в пределах Восточного Предкавказья являются трещиноватые прослои известняков в средней части разреза карбонатной пачки нижнего триаса. Слабее насыщены водами крепкие разности песчаников, алевролитов и трещиноватых известняков (иногда песчанистых) средне- и позднетриасового возраста.

В целом воды триасовых отложений относятся к хлоркальциевому типу и отличаются большим содержанием редких элементов. Наиболее высокой минерализацией отличаются воды нижнетриасовых образований, несколько меньшей – воды среднего триаса и самой низкой – верхнетриасовые отложения. Однако эта закономерность выдерживается только в Прикумском районе. В Равнинном Дагестане воды верхнего триаса, наоборот, отличаются более высокой минерализацией.

Совершенно отчетливо наблюдается повышение общей минерализации вод триаса в восточном направлении. В этом же направлении возрастает степень их метаморфизма. В ряде случаев можно заметить, что общая минерализация вод юры несколько выше, чем вод триасовых отложений. Так, воды юрских отложений на Сухокумском месторождении более минерализованы, чем воды нижнетриасовых, а на Стальной площади более минерализованы, чем воды верхнетриасовых отложений.

На западе Прикумской нефтегазоносной области М.В.Мирошниковым установлена зона опреснения, протягивающаяся от Серафимовской до Мектебской площади. Минерализация в ее пределах не превышает 2000 мг·экв/л. В ту же зону попадают Демьяновская, Шангрыйская, Правокумская, Владимировская, Нефтекумская, частично Новоколодезная, Величаевская, Прасковейская и, возможно, Совхозная площади. Существование этой зоны обусловлено, вероятно, тем, что на большей части Восточного Предкавказья имел место длительный перерыв в осадконакоплении между доюрским и более молодым комплексами пород. В период своего континентального развития доюрские породы подверглись инфильтрационному промыву, в результате чего они лишились части воднорастворимых солей.

К современному этапу древние инфильтрационные воды доюрских отложений значительно повысили свою минерализацию за счет длительного контакта с вмещающими породами. Однако во многих районах рассматриваемой территории, особенно к западу от Прикумской нефтегазоносной области, они значительно опреснены (иногда в два и более раза) по сравнению с водами покрывающих пород мела и юры.

Опреснение происходило на большую глубину, что подтверждается данными по Величаевской площади (скв. 13). Здесь доюрский разрез был опробован в интервале 3527–4420 м. Если в верхней части доюрских отложений минерализация составляет 1793,6 мг·экв/л, то ниже по разрезу она почти не изменяется и равна 1833–1937 мг·экв/л. Вместе с тем она примерно вдвое меньше минерализации вод вышележащих юрских отложений.

С удалением от зоны опреснения растет минерализация вод доюрских отложений. Наиболее резкое возрастание минерализации происходит к востоку от опресненной зоны, и уже в районе Урожайненской площади (скв. 15) она достигает 2874 мг·экв/л, на Приграничной увеличивается до 3258 мг·экв/л, на Сухокумской до 3901 мг·экв/л и на Северо-Кочубеевской достигает 6054 мг·экв/л. В этом же направлении уменьшается разница в минерализации вод доюрских и юрских отложений.

Доюрские отложения отличаются крайне непостоянным составом водорастворенного газа как по площади, так и по разрезу. В районе Минераловодского выступа, так же как в юре и мелу, распространены воды с углекислым составом газа (до 99,9%), азота 0,2–0,1%. Северо-западные районы Восточного Предкавказья (в том числе, Чернолесская впадина) характеризуются как метановым, так и азотным составом водорастворенного газа. Воды метанового состава содержат до 89% углеводородов, 1,94 – 13,4% азота и 0 – 20,7% CO_2 . Воды азотного состава содержат азота в сумме с редкими газами 39,52 – 86%, углеводородов 0 – 40,8% (Гороховская, Шангрыйская, Приманычская площади).

В Прикумском районе наряду с углеводородными наблюдаются воды с преобладанием в одних случаях азота (Величаевская, Ямангойская площади), в других – двуокиси углерода (Колодезная, Величаевская, Урожайненская, Южно-Ачикулакская, Каясулинская и Приграничная площади). В водах углеводородного состава количество метана и его гомологов достигает 83,7%, азота – 0 – 19,6%, двуокиси углерода – 5,7 – 28,4%. В водах азотного состава содержание азота 51 – 89,9%, двуокиси углерода 7,3 – 20,4%, углеводородов 10,1 – 41,7%. В водах углекислого состава содержание двуокиси углерода 50 – 67,4%, азота 1,45 – 27,3, углеводородов 25,8 – 45%.

В Равнинном Дагестане доюрские отложения вскрыты небольшим числом скважин. Имеющиеся сведения указывают на углеводородный состав водорастворенного газа. Количество тяжелых углеводородов изменяется от 8,09 до 8,7%, азота – от 3,4 до 19,5% и CO_2 – от 0,34 до 28,5% (Сухокумская, Северо-Кочубеевская площади).

Газонасыщенность вод изменяется от 500 до 3820 $\text{см}^3/\text{л}$, достигая максимальных значений (5989 $\text{см}^3/\text{л}$) на Урожайненской площади, что связано здесь с наличием нефтяной залежи. В водах доюрских отложений выделяются три зоны с различной степенью газонасыщенности. Первая зона с газонасыщенностью

свыше 2000 см³/л приурочена к Арзгиро-Мирненской зоне и к открытым залежам нефти в Прикумском районе и к Кизлярской ступени (район Каясулинского вала). Вторая зона характеризуется газонасыщенностью 1000 – 2000 см³/л и как бы обрамляет первую зону. Наконец, третья зона с газонасыщенностью 500–1000 см³/л распространена в пределах северо-запада рассматриваемой территории и западной части Прикумского района.

Региональный фон общей упругости в пределах разбуренных участков территории изменяется от 50 до 80 атм, увеличиваясь с северо-запада на юго-восток и с севера на юг в Прикумском районе.

Из всего вышеизложенного видно, что на большей части рассматриваемой территории, особенно в ее восточной части, существовали благоприятные гидрогеологические условия для накопления и сохранения залежей нефти и газа.

По мнению В.Н. Корценштейна и других (1972), выявленный гидрогеологический фон малоблагоприятен для формирования газовых и газоконденсатных месторождений, преобладающими здесь могут оказаться нефтяные залежи.

М.В. Мирошников считает, что наиболее подходящие гидрогеологические условия для нефтегазонакопления имеют место к востоку от площадей Нефтекумской, Урожайненской, Величаевской. Однако не исключено, что в наиболее погруженных районах Равнинного Дагестана могут быть обнаружены преимущественно газоконденсатные залежи.

ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ

В последние годы триасовые отложения в пределах Восточного Предкавказья рассматриваются как новое перспективное направление для поисков залежей нефти и газа. Однако потенциальные возможности этого комплекса до настоящего времени остаются весьма спорными.

Следует отметить, что вопрос о наличии триасовых отложений в Восточном Предкавказье был решен только в 1968–1970 гг., до этого времени получаемые в процессе разведки признаки нефтегазонасыщенности относились к отложениям юры или подстилающим породам фундамента. Впервые признаки нефти из триасовых отложений были получены в 1953 г. в скв. 3 на Озексуатской площади, где при опробовании карбонатной толщи нижнего триаса, залегающего под терригенными юрскими отложениями, в интервале 3417 – 3434 м был получен переливающийся приток воды дебитом 42,6 м³ в сутки с пленками нефти.

В дальнейшем (1959 – 1961 гг.) признаки нефти были отмечены в кернах при прохождении скважинами 1, 2, 3 эффузивно-осадочного комплекса на Левокумской площади.

В 1965 – 1967 гг. при опробовании триасовых отложений неоднократно отмечались незначительные притоки нефти с водой, иногда чистой нефти (от 0,1 до 4 м³ в сутки). Указанные притоки были получены из нижней и верхней частей анизийского (?) яруса и II песчаного пласта ладинского (?) яруса в скважинах 1 и 2 на Новоколодезной и скв. 25 Колодезной площадей, а также из отложений среднего триаса в скв. 1 Закумской площади.

Начиная с 1967 г. в Восточном Предкавказье, исходя из предположения об унаследовании структурных планов нижнемеловых и юрских отложений от пермо-триасовых, были пробурены поисковые скважины в сводовых частях крупных поднятий на площадях: Русский Хутор Северный (скв. 21), Величаевской (скв. 13), Урожайненской (скв. 5, 8, 9, 11, 15), Зимняя Ставка (скв. 41, 8), Максимокумской (скв. 7), Закумской (скв. 5), Совхозной (скв. 2, 3), Демьяновской (скв. 1, 2); Сухокумской (скв. 25) и др. В результате этого на трех площадях (Урожайненская, Зимняя Ставка, Совхозная) были открыты залежи нефти, приуроченные к известнякам нижнего и среднего триаса.

Впервые залежи промышленной нефти в триасовых отложениях были обнаружены в скв. 5 на площади Урожайненской. В ней после опробования двух объектов в известняках нижнего триаса индского яруса, давших притоки воды, про-

извели перфорацию эксплуатационной колонны против кровельной части известняков в интервале 3528–3550 м. После вызова притока скважина начала фонтанировать нефтью с дебитом 127 м^3 в сутки при шестимиллиметровом штуцере ($P_{\text{буф.}} = 191,5 \text{ атм}$; $P_{\text{затр.}} = 110 \text{ атм}$; $P_{\text{пл}} = 367,2 \text{ атм}$, температура на глубине 3510 м – 160°C). В дальнейшем дебит нефти снизился почти вдвое. Проведенное исследование методом закачки изотопов показало, что нефть была получена из кровли известняков триаса, вместе с этим было установлено, что триасовые отложения в опробованном интервале имеют некоторую связь с VII пластом юры.

В последнее время на Урожайненской площади приток нефти до $7-9 \text{ м}^3$ в сутки был получен в скв. 17 из интервала 3512–3540 м при трехмиллиметровом штуцере ($P_{\text{буф.}} = 48-60 \text{ атм}$; $P_{\text{заб.}} = 90-110$; $P_{\text{пл}} = 370,7 \text{ атм}$; газовый фактор до $300 \text{ м}^3/\text{м}^3$). Проведение двух солянокислотных обработок существенного увеличения притока не дало.

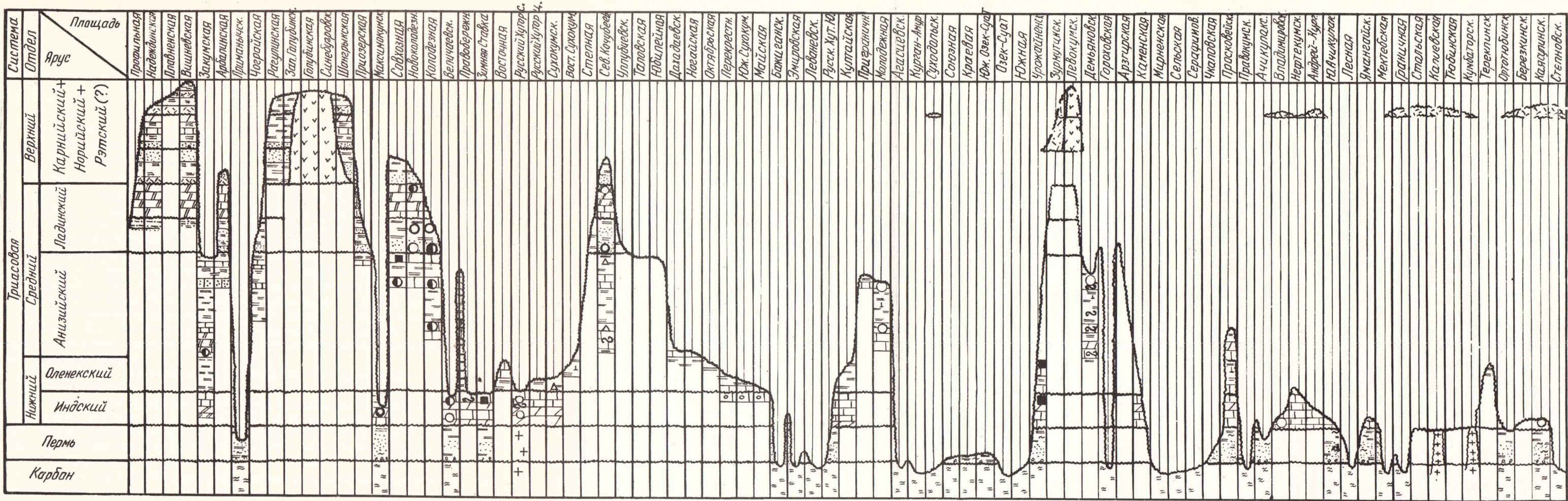
Как это видно на геологическом разрезе по линии скв. 7 – 1 – 3 – 17 – 5 – 9 (площадь Урожайненская), VII песчаный пласт нижней юры с юга и востока перекрывает Урожайненский локальный выступ триасовых отложений и содержит нефтяную залежь структурно-литологического типа (рис. 24). Указанный профиль позволяет предполагать, что промышленное скопление нефти в карбонатных пачках нижнего триаса на Урожайненской площади связано с переток нефти из базальных песчаников юры как по трещинам, имеющим место в глинистом разделе (скв. 5) между продуктивным пластом юры и карбонатным комплексом нижнего триаса, так и в зоне непосредственного примыкания песчаников VII пласта к эрозионной поверхности нижнего триаса южнее скв. 8 и между скважинами 5 и 17. Кроме того, переток возможен в зоне непосредственного залегания VII пласта на туфопесчанике верхнего триаса, откуда были получены слабые притоки безводной нефти до $0,4 \text{ м}^3$ в сутки (скв. 4, 10).

Залежь нефти, выявленная в карбонатных отложениях нижнего триаса на Урожайненской площади может быть отнесена к эрозионно-стратиграфическому типу, водо-нефтяной контакт (ВНК) устанавливается на отметке -3510 м , высота залежи при этом составляет 50 м .

Другая залежь нефти в отложениях нижнего триаса выявлена на площади Зимняя Ставка (скв. 41), где получен фонтан нефти с дебитом 42 м^3 в сутки при опробовании кровельной части известняков в интервале 3493–3516 м (десятимиллиметровый штуцер; $P_{\text{пл}} = 383,1 \text{ атм}$; $T_{\text{пл}} = 143^\circ\text{C}$, плотность сепарированной нефти $0,811 \text{ г/см}^3$). Эта залежь нефти приурочена к небольшому локальному выступу в отложениях триаса, строение которого пока остается неизученным и положение водо-нефтяного контакта не установлено. На этой же площади притоки нефти были получены в скв. 8, в которой известняки нижнего триаса опробовались в двух интервалах. Первоначально при опробовании интервала 3600–3616 м был получен фонтан нефти дебитом 150 м^3 в сутки при шестимиллиметровом штуцере ($P_{\text{заб.}} = 355 \text{ атм}$; $P_{\text{затр.}} = 80 \text{ атм}$; $P_{\text{пл}} = 376 \text{ атм}$; газовый фактор $96 \text{ м}^3/\text{м}^3$). После этого была опробована верхняя часть известняков нижнего триаса в интервале 3540–3566 м, из которой при шестимиллиметровом штуцере был получен фонтан нефти дебитом 102 м^3 в сутки ($P_{\text{заб.}} = 309,3 \text{ атм}$; $P_{\text{затр.}} = 38 \text{ атм}$; $P_{\text{буф.}} = 59 \text{ атм}$; газовый фактор $46,5 \text{ м}^3/\text{м}^3$).

На основе проведения гидродинамических исследований проницаемость известняков нижнего интервала опробования оценивается примерно в 165 мд , а верхнего – в 12 мд . По всей вероятности, в скв. 8 на площади Зимняя Ставка открыта самостоятельная залежь массивного типа, приуроченная к небольшому поднятию в известняках нижнего триаса. Предположительно высота залежи оценивается в 80 м (см. рис. 24).

Незначительные притоки воды дебитом до $0,5 \text{ м}^3$ в сутки с нефтью (до 5%) получены при испытании кровельной части известняков индского яруса



- | | | |
|---|----|----|
| 1 | 9 | 17 |
| 2 | 10 | 18 |
| 3 | 11 | 19 |
| 4 | 12 | 20 |
| 5 | 13 | 21 |
| 6 | 14 | 22 |
| 7 | 15 | 23 |
| 8 | 16 | |

Рис. 25. Таблица-схема нефтегазоносности триасовых отложений Восточного Предкавказья. Стратиграфический объем вскрытых отложений

1-14 - стратиграфический объем вскрытых отложений: 1 - аргиллиты филлитизированные, 2 - аргиллиты известковистые, 3 - алевролиты, 4 - песчаники, 5 - гравелиты, 6 - известняки, 7 - известняки оолитовые, 8 - известняки песчанистые, 9 - доломиты, 10 - мергели, 11 - туфопесчаники, 12 - туфы, 13 - эффузивы, 14 - углисто-глинистые сланцы; 15 - поверхности несогласия; 16 - граниты; 17 - стратиграфический объем отсутствующих отложений, 18 - стратиграфический объем нескрытых отложений; 19 - промышленные притоки нефти; 20 - признаки нефти; 21 - признаки газоконденсата; 22 - притоки воды; 23 - притока не получено

нижнего триаса (инт. 3510–3520 м) в скв. 13 Величаевской площади. После закачки в пласт соляной кислоты увеличения общего притока не получено, но содержание нефти в воде увеличилось до 30–40%. Положение водо-нефтяного контакта на Величаевской площади проходит примерно на отметке –3482 м, высота ее не превышает 5–7 м.

Кроме карбонатной пачки нижнего триаса, притоки нефти были получены и из других частей разреза триасовых отложений.

Промышленная нефтегазоносность известняковой пачки среднего триаса установлена на площади Совхозной, где в скв. 3 из интервала 3913–3977 м (открытый ствол) был получен фонтан нефти $113 \text{ м}^3/\text{сутки}$ (шестимиллиметровый штуцер $P_{\text{буф}} = 55 \text{ атм}$, $P_{\text{затр}} = 55 \text{ атм}$, $P_{\text{пл}} = 390,3 \text{ атм}$, газовый фактор $43 \text{ м}^3/\text{м}^3$). Проницаемость по результатам гидродинамических исследований определяется в 6 мд. При сопоставлении со скважинами 2 и 4 Совхозной площади, скважинами 3 и 18 Новоколодезной площади и скв. 1, 2 и 4 Зурмутинской площади опробованный объект соответствует среднему триасу (анизийскому ярусу), представленному карбонатным коллектором.

По-видимому скв. 3 на Совхозной площади подсекала разрывное нарушение (см. рис. 14), вблизи которого, очевидно, развита интенсивная трещиноватость в карбонатных породах. Здесь залежь нефти на данной площади вероятно массивная, тектонически экранированная. Ранее на той же площади в скважине 2 с глубины 4003 м был получен непромышленный (без перелива) приток сильно парафинистой нефти предположительно из отложений доломитово-известняковой пачки среднего триаса.

Признаки нефти и газоконденсата наблюдались в скважине 25 Сухокумской площади при опробовании оолитовых известняков карбонатно-терригенной пачки нижнего триаса в интервале 3747–3754 м и в скважине 1 Северокочубеевской в интервале 5087–5092 м, а также в интервале 5046–5056 м, соответствующем доломитово-известняковой пачке анизийского яруса. Кроме того в Равнинном Дагестане промышленная газоносность известняковой пачки анизийского яруса установлена на Южнобуйнакской площади.

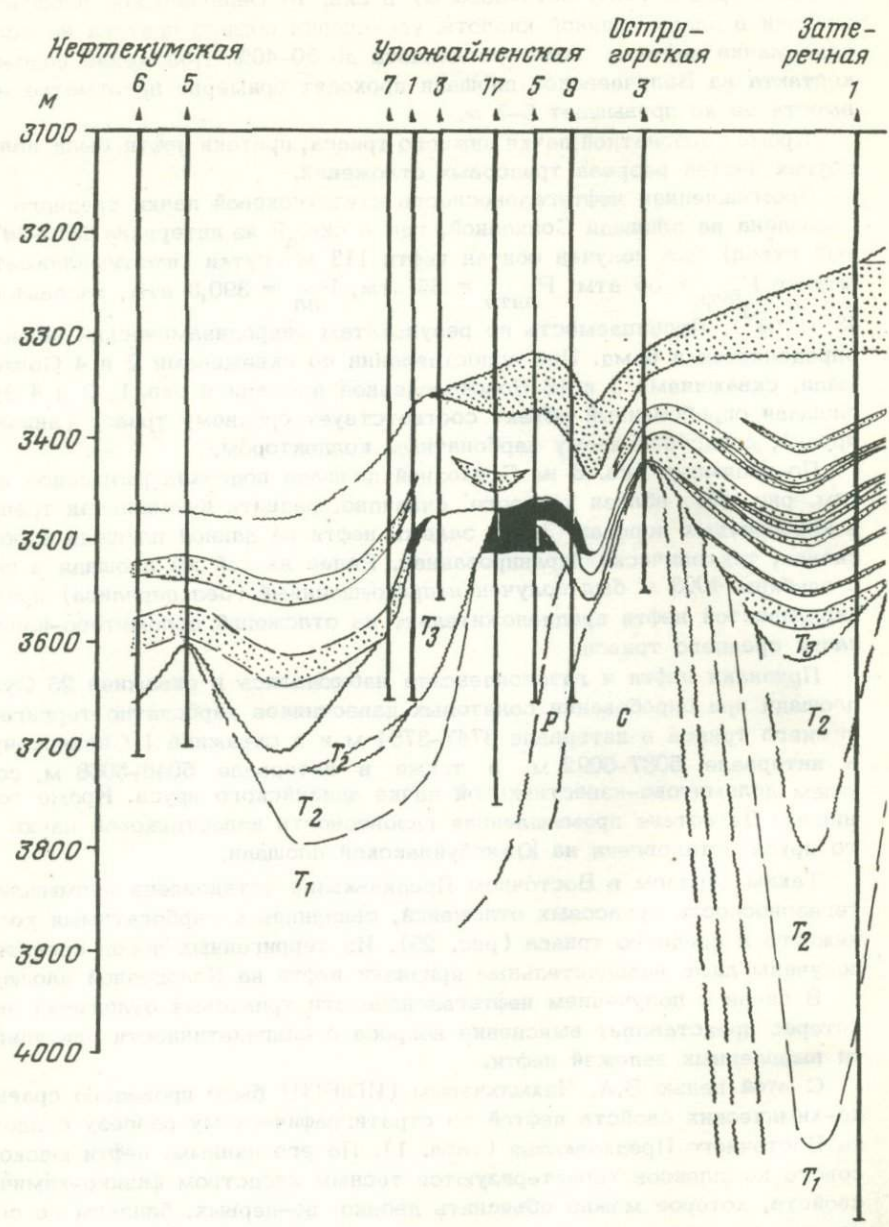
Таким образом в Восточном Предкавказье установлена промышленная нефтегазоносность триасовых отложений, связанная с карбонатными коллекторами нижнего и среднего триаса (рис. 25). Из терригенных пород среднего триаса получены лишь незначительные признаки нефти на Колодезной площади.

В связи с получением нефтегазоносности триасовых отложений значительный интерес представляет выяснение вопроса о сингенетичности или эпигенетичности выявленных залежей нефти.

С этой целью В.А. Чахмахчевым (ИГиРГИ) было проведено сравнение физико-химических свойств нефтей по стратиграфическому разрезу осадочного чехла Восточного Предкавказья (табл. 1). По его данным, нефти юрского и триасового комплексов характеризуются тесным сходством физико-химических свойств, которое можно объяснить двояко: во-первых, близким по составу исходным органическим веществом в этих комплексах и сходными термодинамическими условиями его преобразования; во-вторых, возможностью перетока в результате внерезервуарной миграции нефти из коллекторов юры в отложения триаса.

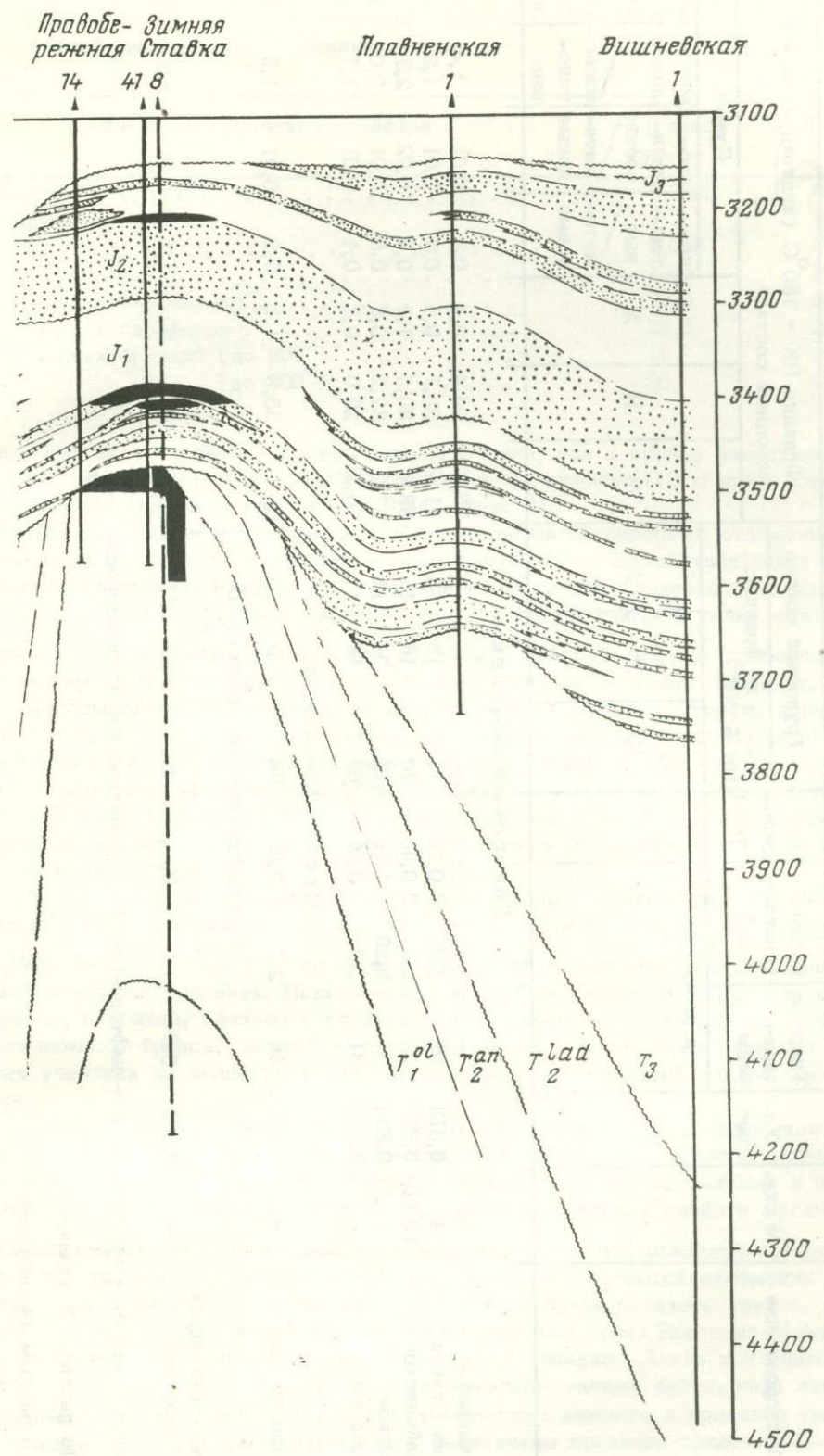
Одновременно В.А. Чахмахчев указывает, что по отдельным месторождениям имеются случаи видимого несовпадения физико-химических параметров нефтей по разрезу. Так, в частности, по мнению В.Ф. Маркова, на месторождении Зимняя Ставка некоторые различия нефтей VII пласта юры и карбонатной толщи триаса якобы свидетельствуют о приуроченности их к различным нефтегазогенерирующим толщам (табл. 2).

Однако, анализируя вышеприведенные данные, В.А. Чахмахчев указывает, что принадлежность нефтей к единому генетическому ряду вовсе не исключает колебания значений показателей свойств, которые могут быть вызваны дифференциацией свойств нефтей при миграции, их природными процессами превращения и т.д. Примером может служить резкое различие плотностей нижнетриасо-



Соотношение м-бов $\frac{\text{вертикал.}}{\text{горизонт.}} = \frac{1}{50}$

Рис. 24. Геологический разрез по линии Нефтекумская - Вишневская



Условные обозначения см. рис. 14

Таблица 1

Сопоставление физико-химических свойств нефтей мезозоя Восточного Предкавказья

| Месторождение | № скв. | Уд. вес | Твердые парафины | Смолы (силикагель) | Асфальтены | Групповой состав | | | Фракция НК = 130°C (индивидуальный углеродный состав) | | | | | | |
|------------------------------------|--------|---------|------------------|--------------------|------------|------------------------------|----|----|---|----------------|-------------------|-------|------|-----|--------------|
| | | | | | | вес. % на фракцию НК = 200°C | | | М | Н | А | Сумма | | | |
| | | | | | | в процентах | | | | | | М | Н | А | наф-тено-вые |
| | | | М | Н | А | М | Н | А | мета-новые | изоме-тано-вые | цикло-пента-новые | | | | |
| Триасовый комплекс | | | | | | | | | | | | | | | |
| Величаевское | 13 | - | - | - | - | - | - | - | 75,2 | 24,4 | 0,4 | 0,3 | 0,01 | 1,4 | 1,5 |
| Зимняя Ставка | 41 | 0,813 | 28 | 0,97 | 0,13 | 71 | 16 | 13 | 71,4 | 28,1 | 0,6 | 0,4 | 0,01 | 1,3 | 1,1 |
| Урожайненское | 10,11 | 0,827 | 29 | 2,3 | 0,46 | 70 | 16 | 14 | 68,4 | 30,5 | 1,1 | 0,4 | 0,02 | 2,3 | 1,9 |
| Закумское | 1 | 0,835 | 37 | 5,20 | 1,76 | 68 | 21 | 11 | 67,2 | 32,2 | 0,6 | 0,5 | 0,01 | 2,0 | 1,4 |
| Среднее по Т | - | 0,825 | 31 | 2,8 | 0,60 | 69 | 18 | 13 | 70,2 | 29,0 | 0,7 | 0,4 | 0,01 | 1,7 | 1,5 |
| Юрский комплекс | | | | | | | | | | | | | | | |
| Среднее по юре* | - | 0,827 | 36 | 2,7 | 0,55 | 68 | 20 | 12 | 63,1 | 35,8 | 1,1 | 0,5 | 0,01 | 1,6 | 1,4 |
| Верхнемеловой комплекс | | | | | | | | | | | | | | | |
| Терско-Сунженская зона (среднее)** | - | 0,835 | 8,0 | 4,5 | 0,8 | 53 | 32 | 15 | 58 | 40 | 2 | 0,7 | 0,04 | 1,2 | 0,9 |

Примечание: М - метановые, Н - нафтеносные, А - ароматические углеводороды.

* По данным 12 залежей.

** По данным 14 залежей.

Таблица 2

Сопоставление физико-химических свойств юрских и триасовых нефтей месторождения Зимняя Ставка

| Физико-химические свойства | VII пласт юры | Триас (скв. 41) |
|--|---------------|-----------------|
| Плотность (г/см ³) | 0,8359 | 0,8086 |
| Содержание (%) | | |
| серы | 0,050 | 0,020 |
| асфальтенов | 1,00 | 0,13 |
| смола силикагелевых | 2,90 | 0,97 |
| твердых парафинов | 38,5 | 28,4 |
| светлых фракций (до 200°) | 16 | 26 |
| " " (до 300°) | 36 | 47 |

вых нефтей в пределах площади Зимняя Ставка, где в кровле известняков плотность нефти составляет 0,8086 (скв. 41), а на глубине 110 м ниже поверхности несогласия она увеличивается до 0,842 (скв. 8).

Для решения вопроса генезиса залежей нефти в триасовых отложениях важное значение имеют результаты исследований нефтегазопроизводящих свойств отложений триаса. Результаты проведенных битуминологических исследований и определения $C_{орг}$ указывают, что известняки карбонатной пачки нижнего триаса, формировавшиеся главным образом в нейтральных или слабовосстановительных условиях, являются малопригодными для битумообразования.

Породы оленекского яруса нижнего триаса по всей вероятности формировались в восстановительных условиях, отвечающих аналогам сульфидносидеритовой минералого-геохимической фации, благоприятной для битумообразования. Известная максимальная мощность отложений, которые могут быть битумопродуцирующими, достигает 370 м (площадь Величаевская). К разряду битумопродуцирующих могут быть отнесены и аргиллиты карбонатно-терригенной пачки анзийского яруса.

Верхнетриасовые отложения отличаются очень значительными колебаниями содержания битуминозного вещества (0,0012 - 0,16%) и $C_{орг}$ (от следов до 1,1%). Формирование этих осадков происходило в основном в нейтральных и окислительных условиях. Повышенное содержание битума в породах верхнего триаса, вероятно, связано с вертикальной миграцией его из битуминозных пород нижнего триаса, не исключена возможность и боковой миграции на отдельных участках из непосредственно перекрывающих отложений нижней - средней юры.

Таким образом, анализ фактического материала с целью выяснения характера распределения промышленных скоплений нефти и нефтегазопроизведений в разрезе триаса в комплексе с битуминологическими исследованиями и определениями $C_{орг}$, а также сопоставление физико-химических свойств юрских и триасовых нефтей позволяет высказать предположение, что основной нефтепродуцирующей толщей в триасовом комплексе, вероятно, являются отложения оленекского яруса нижнего и карбонатно-терригенная пачка среднего триаса, наибольшая мощность которых предполагается в опущенных зонах Восточно-Манычского и Кочубеевского прогибов и Прикумской впадине. Здесь при благоприятных структурных условиях могут быть выявлены залежи нефти, газа или газоконденсата, приуроченные к карбонатным пачкам нижнего и среднего триаса с повышенной трещиноватостью или к песчаникам среднего триаса. Некоторую часть углеводородов могла генерировать в карбонатные отложения триаса юрская нефтематеринская толща. В связи с этим значительный интерес в Восточ-

ном Предкавказье могут представлять предъюрские эрозионные выступы триасового комплекса, сложенные устойчивыми к размыву и выветриванию карбонатными породами нижнего и, возможно, верхнего и среднего триаса, склоны которых непосредственно перекрываются отложениями нижней и средней юры. Миграция углеводородов из юрских отложений в триасовые, очевидно, осуществлялась латерально вдоль поверхности стратиграфических несогласий, насыщая эрозионные выступы.

На основе результатов всех исследований, проведенных в ИГиРГИ, ВНИГНИ, Ставропольском филиале Северо-Кавказского научно-исследовательского и проектного института, Институте геологии Дагестанского филиала АН СССР, представляется возможным установить на современной стадии изученности следующие основные критерии, которые могут быть использованы при установлении перспектив нефтегазоносности триасового комплекса Восточного Предкавказья.

1. Строение триасового комплекса и палеогеоморфологическая выраженность его на доюрской поверхности указывают, что региональный структурный план триасового и юрского комплексов почти полностью совпадают (в зонах отсутствия эффузивных излияний), а локальные поднятия по юрскому и меловому комплексам наследуют рельеф доюрской поверхности. В свою очередь последний в пределах Озексуатско-Северокочубеевского и Каясулинского валов, Закумско-Приманычской и Гороховско-Максимокумской седловин в основном определяется выходами более древних образований палеозойского фундамента, перми, нижнего и среднего триаса (поднятия: Величаевское, Зимняя Ставка, Русский Хутор Северный, Закумское, Максимокумское и др.). Здесь локальные поднятия триасового комплекса имеют амплитуды 150 - 800 м. В восточной части Восточного Предкавказья, напротив, наблюдаются малоамплитудные (Северо-Кочубеевская и др.) локальные поднятия с амплитудой не более 40 - 60 м. В зонах развития эффузивно-осадочного комплекса верхнего триаса (южная часть Прикумской впадины, Бажиганский и Кизлярско-Чернолесский прогибы) локальные поднятия пока не установлены.

2. Битуминологические исследования и минералого-геохимические особенности триасовых отложения свидетельствуют о возможной генерации углеводородов аргиллитами оленекского и анизийского ярусов нижнего и среднего триаса и о возможности перетока углеводородов по зонам несогласий из нижне- и среднеюрских отложений в известняки нижнего триаса.

3. Физико-химические свойства нефтей из нескольких проб юрского и триасового комплексов обнаруживают тесное их сходство, но нефти триаса претерпели в большей степени катагенные изменения, чем вышележащие юрские нефти.

4. Изучение коллекторских свойств триасовых отложений показывает, что в их разрезе может быть ряд продуктивных толщ с удовлетворительными коллекторами.

В нижнем триасе (карбонатная пачка индского яруса) коллекторами являются карбонатные породы порово-трещинного типа, наилучшие коллекторные свойства которых наблюдаются в зонах стратиграфических несогласий, а также в сводовых частях локальных структур и приразломных зонах. В разрезе среднего триаса коллекторами нефти и газа могут являться известняки верхней известняковой и нижней доломитово-известняковой пачек анизийского яруса и карбонатной пачки ладинского (?) яруса. Лучшие коллекторские свойства известняков наблюдаются также в сводовых частях локальных высокоамплитудных поднятий и в приразломных зонах. В отложениях верхнего триаса осадочных пород, способных аккумулировать углеводороды в промышленных количествах, не имеется.

Роль экрана в сохранности залежей нефти и газа в зоне предъюрского несогласия могут выполнять трансгрессивно перекрывающие аргиллиты нижней или средней юры, характеризующиеся однородностью литологического состава и отсутствием трещиноватости, а внутри триаса - аргиллиты нижнего и среднего триаса.

5. Гидрогеологические исследования триасовых отложений указывают, что наиболее высокой минерализацией в Прикумском районе характеризуются воды

нижнетриасовых отложений, несколько меньшей – среднетриасовые и самой низкой минерализацией – верхнетриасовые. В Равнинном Дагестане воды верхнего триаса отличаются высокой минерализацией. В целом для триасового комплекса наблюдается повышение общей минерализации вод в восточном направлении. В этом же направлении возрастает степень их метаморфизма. В большинстве своем воды триаса относятся к водам хлоркальциевого типа и нередко насыщены газами – чаще углеводородными.

6. Наконец в разрезе триаса установлены промышленные скопления нефти и газа. Они известны пока только в трещиноватых карбонатных отложениях нижнего и среднего триаса на площадях Урожайненской, Зимняя Ставка, Совхозной и Южно-Буйнакской.

Совокупность перечисленных выше критериев свидетельствует о перспективах нефтеносности триасового комплекса Восточного Предкавказья.

Исходя из вышеизложенного, на современной стадии геологической изученности на территории Восточного Предкавказья по степени перспективности триасовых отложений можно выделить пять групп районов: перспективные; перспективные, но мало изученные, малоперспективные, бесперспективные и площади с невыясненными перспективами (рис. 26).

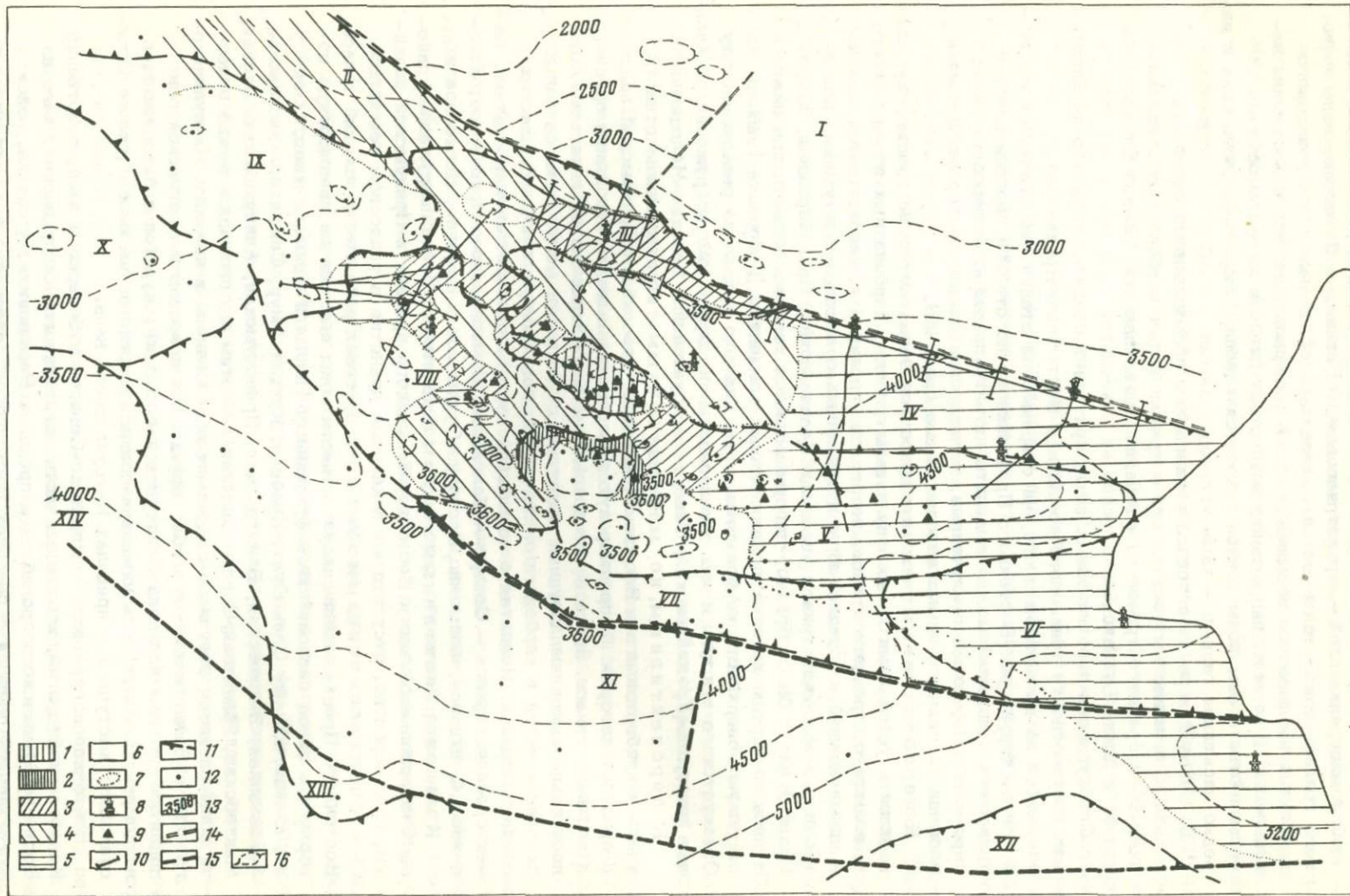
К перспективным землям относятся зоны выхода на предъюрскую поверхность устойчивых к размылу и выветриванию карбонатных пород нижнего и, возможно, среднего триаса, несогласно перекрытых терригенными образованиями нижней и средней юры и связанных с высокоамплитудными поднятиями в отложениях триаса (площади Величаевская, Правобережная, Зимняя Ставка) или с "носообразно" погружающимися толщами известняков нижнего триаса по бортам крупных положительных элементов II порядка (выходы на доюрскую поверхность карбонатных пород нижнего триаса на северном борту Озексуатского выступа и на его западном и восточном погружениях; локальные выступы – Урожайненский, Северо-Озексуатский и Западно-Молодежный).

К перспективным, но, малоизученным землям можно отнести участки прибортовых зон Восточно-Манычского прогиба и Прикумской впадины, в пределах которых на предъюрскую поверхность выходят отложения среднего и верхнего триаса. Здесь в триасовом комплексе отмечаются локальные, относительно высокоамплитудные поднятия, с которыми могут быть связаны скопления нефти в карбонатных пачках и, возможно, в песчаных пластах среднего триаса. Поднятия с возможной нефтегазонасностью карбонатных пачек среднего триаса – Северо-Арбагинское, Демьяновское, Приозерное, Колодезное, Совхозное, возможно, Восточно-Сухумское и Степное, Восточное и др.

К малоперспективным землям относятся наиболее погруженные районы Ставропольской части Восточно-Манычского прогиба и Прикумской впадины, где, вероятно, отсутствуют локальные поднятия в триасовом комплексе.

К бесперспективным землям в пределах развития отложений триаса Восточного Предкавказья следует отнести зоны выходов на предъюрскую поверхность пород палеозойского фундамента (площади Приманычская, Озек-Суат, Южная, Южный Озек-Суат, Краевая, Курган-Амур, Союзная, Агасиевская, Леваневская, Эмировская, Бажиганская, Правокумская, Ачикулакская, Лесная, Мектебская, Граничная, Северо-Соляная). К этим же площадям можно отнести зоны развития эффузивно-осадочных образований в пределах Каясулинского вала и Бажиганского прогиба; эффузивных покровов в Арзгирской зоне поднятий (в том числе на Левокумской площади); куэстоподобных выходов на доюрскую поверхность нижнетриасовых известняков на южном склоне Озексуатского выступа и в пределах Каясулинского вала.

Восточное погружение Озексуатско-Северокучубеевского вала, собственно Кучубеевский прогиб, восточные части погребенного Каясулинского вала и Восточно-Манычского прогиба – в пределах Равнинного Дагестана, район Зурмутинской площади в пределах Восточного Ставрополя ввиду отсутствия достаточных данных о характере глубинного строения триасового комплекса следует отнести к районам с невыясненными перспективами в отношении нефтегазонасности триасовых отложений.



Эта обширная территория Восточного Предкавказья с развитием триасовых отложений больших мощностей по общим геолого-геохимическим особенностям представляет несомненный интерес для поисков нефти и газа. Однако ввиду глубокого залегания здесь триасового комплекса, а также слабой, по сравнению с западной частью их, структурной выраженности, технические возможности выявления локальных поднятий сейсмическими методами, по-видимому, в настоящее время ограничены.

Оценка перспектив нефтегазоносности триасовых отложений основывается пока на недостаточной изученности этого комплекса и в дальнейшем по мере получения новых данных по геологии и геофизике этих отложений может существенно измениться.

Для более обоснованной оценки перспектив нефтегазоносности триасовых отложений и поисков в них залежей нефти и газа рекомендуется проведение следующих региональных и детальных геологоразведочных работ.

В Восточном Ставрополье сводовые части большинства выступов доюрского рельефа, с которыми могут быть связаны залежи нефти структурно-эрозионного, массивного и эрозионно-стратиграфического типов, находятся в разведке. По результатам разведки устанавливается, что залежи нефти структурно-эрозионного, массивного типа (площади Зимняя Ставка, Величаевская, возможно Максимокумская, Правобережная и Северо-Арбалинская) приурочены к наиболее приподнятым частям эрозионных выступов. Поэтому вопрос их промышленной нефтегазоносности может быть решен бурением одной поисковой скважины, запроектированной в сводовой части структуры по юрским и нижнемеловым отложениям, при условии качественно проведенного испытания перспективного на нефть объекта (скв. 41 и 8, площадь Зимняя Ставка).

Что же касается залежей нефти эрозионно-стратиграфического типа, то они могут быть связаны как с присводовыми частями локальных эрозионных выступов (площади Урожайненская и, возможно, Новоколодезная), так и с их далекими периклинальными погружениями (в районах площадей Озек-Суат, Молодежной, Совхозной). В числе последних намечаются три участка: Восточно-Совхозный к юго-востоку от сводовой части Совхозненского локального выступа, Северо-Озексуатский - к северу от площади Озек-Суат и Западно-Молодежный - к западу от Молодежной площади.

Рис. 26. Карта зон перспектив нефтегазоносности триасовых отложений Восточного Предкавказья

Перспективные земли по отложениям: 1 - нижнего триаса, 2 - среднего триаса, 3 - нижнего и среднего триаса, но слабо изученные; 4 - малоперспективные земли; 5 - земли с невыясненными перспективами; 6 - бесперспективные земли; 7 - границы зон. Проектные скважины: 8 - параметрические, 9 - поисково-разведочные и структурно-профильные; 10 - линии проектных сейсмических профилей МОГТ; 11 - граница основных тектонических элементов I и II порядков; 12 - скважины, вскрывшие доюрские отложения; 13 - изогипсы поверхности доюрских отложений (в м). Разломы, прослеживающиеся: 14 - в фундаменте и низах осадочного чехла (юра, мел), 15 - в фундаменте и отложениях триаса; 16 - поднятия.

Основные структурно-тектонические элементы I и II порядков: I - краж Карпинского; II - Гудилловский прогиб; III - Закумско-Приманьчская седловина; IV - Восточно-Маньчский прогиб; V - Озексуатско-Северокочубевский вал; VI - Кочубеевский прогиб; VII - Бажиганский прогиб; VIII - Прикумская впадина; IX - Арзгирская зона поднятий; X - восточное погружение Ставропольского свода; XI - Каясулинский вал; XII - Сулакский прогиб; XIII - Степновский выступ; XIV - Чернолесская впадина

Поиски залежей нефти эрозионно-стратиграфического типа ввиду неясности точного местоположения зон выхода на доюрскую поверхность карбонатных пачек триаса рекомендуется проводить путем бурения трех скважин, запроектированных по профилю вкрест предполагаемого простираения зоны. Одна проектируется независимой, в условиях предполагаемого максимального развития карбонатных пачек, две остальные зависимые.

В пределах перспективных, но малоизученных территорий (площади Северо-Арбалинская, Демьяновская, Приозерная, Колодезная, Совхозная) предлагается в сводовых частях поднятий пробурить по одной параметрической или поисковой скважине с обязательным вскрытием пород палеозойского фундамента. Здесь предполагается наличие сводовых залежей нефти и газа ниже поверхности несогласия в карбонатных пачках среднего триаса и, возможно, в песчаном пласте ладинского яруса доломитовой пачке того же возраста. Одну поисковую скважину следует пробурить в присводовой части Зурмутинского поднятия, в зоне невыясненных перспектив нефтегазоносности, где, по мнению некоторых исследователей (Н.Ф. Фролов и другие), под эффузивно-осадочной толщей верхнего триаса пермо-триасовые отложения образуют локальное поднятие, с которым могут быть связаны залежи нефти и газа.

Помимо бурения поисковых и параметрических скважин, в Восточном Ставрополье рекомендуется проведение сейсмических исследований с целью изучения структурного плана триасовых отложений, зон литолого-стратиграфических несогласий и возможного наличия тектонических нарушений.

Таким образом, на территории деятельности объединения Ставропольнефтегаз наряду с завершением бурения параметрических и поисковых скважин (площади Затеречная, скв. 1, Колодезная, скв. 27, Озек-Суат, скв. 10, Урожайненская, скв. 18, 21, Владимировская, скв. 8, Кумская, скв. 1 и др.) для дальнейшей разведки триасовых отложений рекомендуется бурение параметрических скважин, проведение геофизических и поисково-разведочных работ.

Проектные глубины рекомендуемых к бурению скважин рассчитывались по геологическим профилям и в отдельных случаях корректировались сейсмическими данными. Использовать только сейсмические данные не всегда представлялось возможным, так как наблюдалось значительное расхождение в глубинах залегания, особенно по нижнетриасовому отражающему горизонту, по сравнению с геологическими профилями.

Параметрическое бурение необходимо проводить с обязательным вскрытием всего стратиграфического объема триасовых отложений до палеозойского фундамента. Бурение параметрических скважин целесообразно сосредоточить в присводовых частях Северо-Арбалинского, Виноградного и Плавненского поднятий.

На Арбалинской площади к настоящему времени скважинами 6 и 2 вскрыт разрез лишь верхнего - верхней части среднего триаса на южном погружении Закумско-Приманычской седловины. Для вскрытия разреза всего триасового комплекса в наиболее оптимальных структурных условиях и изучения его сейсмологической характеристики и нефтегазоносности предлагается пробурить Северо-Арбалинскую параметрическую скважину с проектной глубиной 4900 м.

В центральной части Прикумской впадины необходимо заложить параметрическую скважину на площади Виноградной с целью вскрытия полного объема триасовых отложений, которые в данном районе имеют сокращенную мощность. На Плавненской площади также рекомендуется запроектировать параметрическую скважину до уровня палеозойских отложений, однако ее бурение необходимо поставить в зависимость от результатов Северо-Арбалинской скважины. Проектная глубина скважин - 5000 м.

Поисковое бурение рекомендуется для поисков новых залежей нефти и газа в триасовых отложениях. Целесообразно пробурить скважины на площадях Приозерной, Демьяновской, Колодезной, Совхозной, Зурмутинской. Скважины проектируются на глубины 4300-5000 м с обязательным вскрытием толщ палеозоя.

Поисково-разведочное бурение с целью изучения открытых и поисковых залежей нефти и газа структурно-эрозийного, эрозийно-стратиграфического типов в триасовом комплексе в первую очередь сосредоточить на следующих площадях: Зимняя Ставка, Правобережной, Величаевской, Урожайненской, Северо-Озексуатской. Проектные глубины скважин 3700-4600 м.

Помимо вышеперечисленных площадей, характеризующихся относительно высокоамплитудными локальными поднятиями, на территории Прикумского нефтегазонасного района отмечаются малоамплитудные локальные поднятия, на которых рекомендуется бурение скважин во вторую очередь. К числу таких поднятий относятся Восточное, Култайское, Ковыльное, Поварковское, Русский Хутор Северный. Здесь необходимо провести сейсмическое исследование для подтверждения локальных поднятий, выявленных на геологических профилях (см. рис. 9, 11). Бурение скважин на перечисленных площадях следует поставить в зависимость от положительных сейсмогеологических данных, а также бурения скважины на Колодезной и Правобережной площадях. Помимо перечисленных выше скважин, необходимо предусмотреть бурение скважин третьей очереди на площадях Приграничной, Надеждинской, Закумской. На этих площадях следует предусмотреть бурение по три скважины, из которых две скважины зависимые.

Сейсмические исследования (в основном методом отдельной глубинной точки ОГТ), с целью изучения структурного плана триасовых отложений, зон литолого-стратиграфического несогласия и тектонических нарушений предлагается провести в районе площадей Приозерной, Колодезной, Зурмутинской, а также в пределах северного борта Озексуатского выступа, южного и северного склонов Величаевско-Сухокумской зоны поднятий, в пределах Закумско-Приманычской седловины и северного борта Восточно-Манычского прогиба (см. рис. 26).

В Равнинном Дагестане доюрские (триасовые и палеозойские) отложения вскрыты 57 скважинами, включая отдельные параметрические и профильные, пробуренными на 25 площадях. Из них большинство (34 скважины) пробурено в юго-западной части описываемого региона, на площадях Стальской (скв. 5), Капиевской (скв. 4), Граничной (скв. 7), Тюбинской (скв. 2), Леваневской (скв. 4), Эмировской (скв. 2), Бажиганской (скв. 5), Агасиевской (скв. 3), Кумбаторской (скв. 1), Ортотюбинской (параметрическая), Северо-Соляной (скв. 1) и др. По результатам бурения скважин установлено, что триасовые отложения в этом районе или отсутствуют, или характеризуются незначительными мощностями. При этом они представлены лишь верхним отделом, выраженным преимущественно в вулканогенной фации и всегда несогласно залегающим на сильно метаморфизованных сланцах карбона. Ограниченность распространения триасовых отложений и их низкие коллекторские возможности позволяют отнести юго-западную часть Равнинного Дагестана к землям бесперспективным.

Остальные скважины вскрыли триасовые отложения: по одной скважине на площадях Перекрестной, Южно-Сухокумской, Русский Хутор Центральный, Восток, Октябрьской, Восточно-Сухокумской, Ногайской, Таловской, Уллубиевской, Степной, Южно-Буйнакской и Тереклинской; по две скважины на площадях Майской, Сухокумской, Северо-Кочубеевской и Дахадаевской; три скважины на площадях Русский Хутор Южный и три профильные скважины на южном борту Восточно-Манычского прогиба.

Вскрытая мощность триасовых отложений в подавляющем большинстве скважин колеблется в пределах 40-200 м и только единичные скважины вскрыли их на значительную глубину: Сухокумская скв. 25 (430 м) и Северо-Кочубеевская параметрическая скважина (818 м) и другие).

По скважинам, вскрывшим триасовые отложения на площадях Майской, Перекрестной, Ногайской, Дахадаевской, Восточно-Сухокумской, Октябрьской, Южно-Сухокумской и Сухокумской, устанавливается, что в районе этих поднятий на доюрскую поверхность широкой полосой выходят отложения оленекского

и анизийского ярусов. Возможно это объясняется развитием в триасовом комплексе малоамплитудных, слабо выраженных в доюрском рельефе поднятий.

Учитывая слабую геологическую изученность отложений триаса в Равнинном Дагестане, в начальной стадии решения проблемы его нефтегазоносности были начаты региональные геолого-поисковые работы, включающие параметрическое бурение и сейсморазведку методом отдельной глубинной точки. Они были направлены на изучение стратиграфии разреза и закономерностей литофациальной изменчивости отложений, выделение пластов-коллекторов и покрышек, на выяснение региональной структуры, условий палеотектонического развития, палеогеографических и геохимических условий седиментации, оценку перспектив нефтегазоносности и в конечном счете разработку плана поисково-разведочных работ. К концу 1972 г. пробурены Северо-Кочубеевские скважины 1 и 2 (глубины 5132 и 5340 м), Тереклинская (глубина 5000 м), Южно-Буйнакская (глубина 4609 м) и Северо-Соляная (глубина 4500 м) параметрические скважины. Северо-Соляная скважина под отложениями юры, а на Северо-Кочубеевской площади (скв. 2) под породами нижнего триаса вскрыты темно-серые глинистые сланцы карбона. Вся территория Равнинного Дагестана покрыта системой региональных сейсмических профилей МОГТ. Отдельные участки детализированы площадной съемкой, в результате чего в триасовых отложениях был выявлен ряд погребенных поднятий с небольшими амплитудами (Северо-Кочубеевское, Южно-Таловское и др.), не отражающиеся в перекрывающих юрских отложениях.

Параметрическое бурение рекомендуется на северном борту Восточно-Маньчского прогиба, в зоне его сочленения по региональному разлому с южным бортом кряжа Карпинского. Здесь предполагается развитие по триасовым отложениям высокоамплитудных приразломных поднятий, подобных Закумскому в Восточном Ставрополье. В этом районе предлагается пробурить две скважины - Южно-Артезианскую и Кумскую.

Значительная часть территории Равнинного Дагестана (Кочубеевский прогиб и восточное окончание погребенного Каясулинского вала) остаются в настоящее время совершенно неясными в отношении строения и перспектив нефтегазоносности триасового комплекса. С целью выяснения геологического строения, а также разреза мезозойского комплекса на этой территории рекомендуется бурение двух параметрических скважин на площадях Кочубеевской и Александрийской с проектными глубинами соответственно 5600 и 5400 м.

Бурение намеченных скважин в комплексе с проводимыми сейсмическими исследованиями позволит изучить общие закономерности литофациальных особенностей триасовых отложений, а также их региональную структуру и уточнить общую оценку перспектив нефтегазоносности триасового комплекса.

На современной стадии геолого-геофизической изученности триасовых отложений поисково-разведочное бурение в Равнинном Дагестане следует осуществлять в ограниченном объеме, что связано с большими глубинами и малоамплитудными складками. Первоочередным объектом для поисков нефти и газа является Южно-Таловская погребенная структура, установленная сейсморазведкой МОГТ. Проектная глубина скважины 5500 м.

В дальнейшем при разведке новых площадей бурение необходимо производить с обязательным вскрытием триасовых отложений. Это позволит ускорить накопление геологических материалов, необходимых для скорейшего решения проблемы нефтегазоносности триасовых отложений.

На рассматриваемой территории выполнен значительный объем сейсмических исследований (МОГТ), позволяющих выявить общие черты ее геологического строения, установить ряд мелких локальных поднятий и дизъюнктивных нарушений. Дальнейшие исследования должны быть направлены на поиски в триасовых отложениях локальных поднятий путем сгущения системы профилей. Первоочередными регионами проведения работ являются северная часть Равнинного Дагестана, прилегающая к зоне регионального разлома, с которой могут быть связаны приразломные структуры, и северо-западные районы, в пределах которых выявлены основные скопления нефти и газа в отложениях мезозоя.

ЧАСТЬ II

ЗАПАДНОЕ ПРЕДКАВКАЗЬЕ

КРАТКИЙ ОЧЕРК ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗУЧЕННОСТИ ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

На территории Западного Предкавказья отложения триаса развиты почти во всех основных структурных зонах. На северном склоне Кавказа образования триаса мощностью до 1300 м слагают массив Передового хребта. В центральной и северной частях Западного Предкавказья триасовые отложения выполняют раннемезозойские прогибы: Восточно-Кубанский (западнее меридиана Лабинска), Западно-Кубанский и авлакогенные впадины в Ейско-Березанском районе.

Детальное изучение триаса впервые начато на северном Кавказе в междуречье Лаба - Белая В.И. Воробьевым в начале текущего столетия. Собранный им полевой материал был обработан Ф.Н. Чернышевым и А.А. Борисяком, установившими принадлежность красных известняков, обнажающихся в верховьях рек Лабы и Сахрай, к верхнему триасу. Позднее П.В. Виттенбергом (1912) в бассейне р. Сахрай были выделены отложения нижнего триаса, а в 1914 г. исследование мезозойских отложений продолжил И.И. Никшич (1915), который уточнил стратиграфию и условия залегания толщ триаса, в районе Даховского и Шибабинского массивов.

Первая схема стратиграфии триасовых отложений была разработана В.Н. Робинсоном (1932). В 1951 г. А.М. Данилевич предложила стратиграфическую схему, представляющую более детальный вариант схемы В.Н. Робинсона. В 50-х годах изучение триаса в междуречье Лаба - Белая проводилось В.И. Славиным, С.Л. Бызовой, Д.И. Выдриным, А.И. Дьяконовым, К.О. Ростовцевым и др. Этими исследователями принималась и детализировалась схема расчленения триаса, предложенная В.Н. Робинсоном и уточненная в последующем А.М. Данилевич.

В Западном Предкавказье отложения триаса вскрыты бурением во многих пунктах. В 1961-1962 гг. Г.М. Аладатовым и К.О. Ростовцевым на ряде площадей Ейско-Березанского района была обнаружена обильная триасовая фауна, позволившая выделить средний и верхний триас (Аладатов, 1964; Ростовцев, Аладатов, 1964; Ростовцев и др., 1966). Рис. 27.

Отложения триаса, изученные в естественных выходах по северному склону Западного Кавказа, отличаются по литофациальной характеристике и полноте объема от разрезов, вскрываемых скважинами в Западном Предкавказье, что затрудняет их сопоставление. В связи с этим описание их дается раздельно.

Нижний триас. На северном склоне Кавказа в междуречье Лаба - Белая (по рекам Сахрай, Тхач, Бугунжа и др.) разрез нижнего триаса начинается толщей полимиктовых конгломератов, гравелитов и песчаников с прослоями темно-серых известковистых аргиллитов. Пласты конгломератов и песчаников в нижней части толщи массивные, в кровле сменяются тонким переслаиванием песчаников, алевролитов и известняков. Эта часть разреза предположительно отнесена к сейсскому ярусу нижнего триаса. В кровле сейсской грубообломочной серии по балке Чернореченской в глинах Е.С. Брюн были определены нижнетриасовые аммониты типа *Meekocera* Hyatt. Мощность этих отложений изменяется от 160 м на левом берегу р. Малой Лабы до 10-12 м в бассейне р. Сахрай.

На породах сейсской грубообломочной серии с размывом залегает кампильская (?) толща тонкоплитчатых известняков, подстилаемых светло-серыми массивными органогенно-обломочными известняками, развитыми локально в меж-

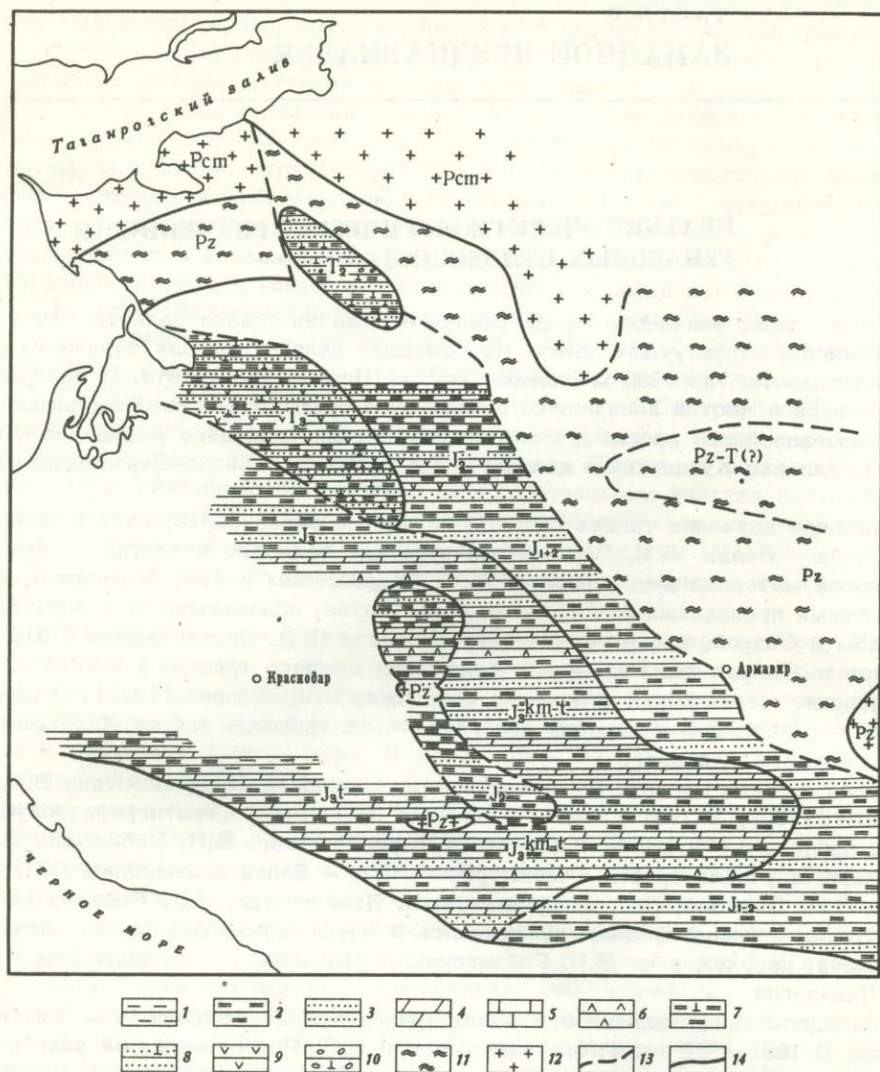


Рис. 27. Палеогеологическая карта домеловых отложений Западного Предкавказья

1 - глины; 2 - аргиллиты; 3 - песчаники; 4 - мергели; 5 - известняки; 6 - ангидриты; 7 - аргиллиты известковистые; 8 - песчаники известковистые; 9 - эффузивы; 10 - конгломераты; 11 - сланцы; 12 - граниты; 13 - разломы; 14 - границы литолого-стратиграфических зон

дуречье Малая Лаба - Тхач. В толще тонкоплитчатых известняков местами присутствуют линзовидные прослои и пачки серо-зеленых полимиктовых песчаников и гравелитов, переслаивающихся с аргиллитами и известняками (балка Свинячья, р. Белая). Общая мощность предположительно кампильских (?) отложений изменяется от 180-200 м по р. Белой до 310-320 м на левобережье Малой Лабы.

Средний триас. В междуречье Малая Лаба - Бугунжа средний триас начинается пачкой серых массивных органогенных известняков, анизийского яруса иногда с пластами конгломератов в подошве (балка Мертвая, левый берег р. Уруштен, Бугунжа и Тхач). На остальной территории разрез анизийского яруса начинается пачкой (5-25 м) разногалечных базальных конгломератов

(верховья рек Дах, Сахрай и станица Даховская, скв. 1 и др. рис. 28). Аналогичные условия залегания анизийских отложений наблюдаются и севернее выходов триасовых отложений на дневную поверхность. В скв. 30, расположенной вблизи станицы Каменномоостской, конгломераты залегают трансгрессивно на уруштанском горизонте верхней перми. Стратиграфически выше отмечается толща зеленовато-серых глинисто-слюдистых "рухляковых" аргиллитов с частыми линзовидными прослоями песчаников и редкими прослоями серых пелитоморфных известняков. Общая мощность толщи составляет около 180 м, сокращаясь к скв. К-30 до 130-140 м (инт. 810-947,8 м). Анизийский возраст отложений подтверждается находками аммонитов *Arpadites cf. arpadis* Mojs., *Cucosceras* sp., *Gymnites* sp. по рекам Дах и Белой, которые были определены Л.Д. Кипарисовой. В кровле толщи иногда присутствует пачка серых органогенно-обломочных известняков мощностью до 30 м (левый берег р. Белой, площадь Догауко, скв. 110).

Ладинский ярус начинается пачкой зеленовато-серых песчаников, которые вверх по разрезу сменяются темно-серыми, почти черными известковистыми аргиллитами с прослоями и конкрециями сидерита (р. Сахрай). В западном направлении разрез обогащается песчаниками и по р. Белой представлен чередующимися серыми аргиллитами и зеленовато-серыми песчаниками общей мощностью 170-200 м. В северном направлении и к кровле яруса песчанность уменьшается. В разрезе скв. К-30 к ладинскому ярусу отнесена толща темно-серых аргиллитов с редкими прослоями песчаников и известняков. В глинах по р. Сахрай и в скв. К-30 (инт. 791-809 м) Л.В. Петренко обнаружены пелиципы ладинского возраста: *Leda cf. chodi* Kipar., *Xenodiscus aff. middlemissi* Diener, *Halobia dilatata* Kittl., *Badiotites ex gr. eryx* Munst.

Верхний триас. Отложения верхнего триаса в общем согласно залегают на подстилающих породах, но имеют резко отличный литологический состав. В основании карнийского яруса залегают светло-серые песчаники и гравелиты, часто переходящие в конгломераты. В разрезе присутствуют прослои темно-серых известковистых аргиллитов и алевролитов. Аналогичный характер сохраняют отложения, предположительно относимые к карнийским в скв. К-30, где мощность их не превышает 80 м. В наиболее типичных разрезах яруса по рекам Дах и Сахрай мощность рассматриваемых отложений возрастает до 120-140 м.

Вышележащие породы рэтско (?) - норийского возраста развиты наиболее широко: они зафиксированы в разведочных скважинах далеко к западу от р. Белой - на Краснодагестанской площади (скв. 901, 995 и др.). В области выхода отложений на поверхность разрез повсеместно начинается пачкой песчаников и конгломератов мощностью 15 - 30 м, с прослоями зеленовато-серых и серых аргиллитов и известняков (реки Большой Гурмай, Большой Сахрай, Куна). Выше залегают мощная толща известняково-доломитовых образований, сложенная преимущественно красными, розовыми, кремовыми органогенными (кораллово-мшанковыми и водорослевыми) известняками. В северном направлении известняки выклиниваются, а к западу, видимо, прослеживаются через Краснодагестанскую площадь по южному борту Западно-Кубанского прогиба. В скв. К-30 рэтско (?) - норийские отложения выражены известковистыми аргиллитами с прослоями известняков общей мощностью около 200 м. В известняках по рекам Ходзь, Большой Гурмай, Большой Сахрай и в аргиллитах скв. К-30 (интервал 463-554 м) Л.В. Петренко найдена многочисленная норийская фауна: *Iuyavites sandbergeri* Mojs., *Monotis caucasica* Witten., *Labites (Coroceras) delphinocephalus* Hauer. Кроме того, в скв. 901 на Дагестанской площади К.О. Ростовцевым определена *Caucasorhyndia cf. kunensis* Dadis также поздне триасового возраста.

На территории Западного Предкавказья триасовые отложения вскрыты скважинами глубокого бурения на площадях Майкопской, Восточно-Великой, Усть-Лабинской, Двубратской, Некрасовской, Березанской, Челбасской, Бейсугской, Крышовской, Каневской, Ленинградской, Староминской и Леушковской (см. рис. 27, 28). Стратиграфическое обоснование вскрытых скважинами отложений

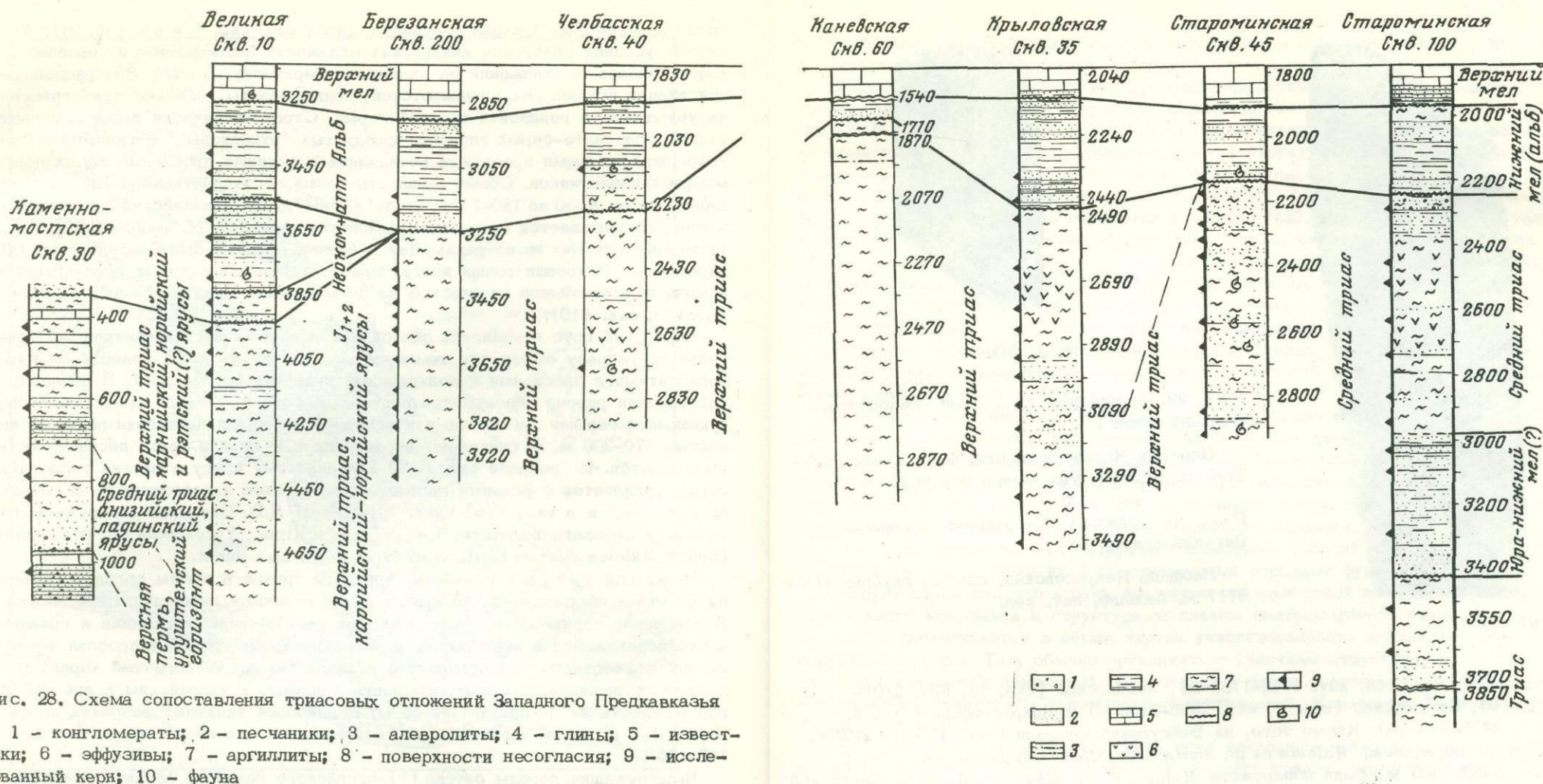


Рис. 28. Схема сопоставления триасовых отложений Западного Предкавказья

1 - конгломераты; 2 - песчаники; 3 - алевролиты; 4 - глины; 5 - известняки; 6 - эффузивы; 7 - аргиллиты; 8 - поверхности несогласия; 9 - исследованный керн; 10 - фауна

проведено на основании находок аммонитов и пелелипод. Наиболее уверенно выделены отложения среднего и верхнего триаса.

Нижний триас предположительно выделяется только на юге Западного Предкавказья в районе Майкопской (скв. 20) и Дагестанской (скв. 935) площадей. Вскрытый разрез представлен слоистыми известняками, литологически весьма похожими на нижнетриасовые известняки, обнажающиеся по разрезам в междуречье Лаба - Белая. Известняки трансгрессивно перекрываются аргиллитами юры. На остальной территории Западного Предкавказья нижний триас пока не вскрыт.

Средний триас. Отложения этого возраста развиты в северных районах Западного Предкавказья и вскрыты скважинами на Староминско-Ленинградском валу, а также на Леушковской площади. Разрез представлен в основном песчаниками и аргиллитами с прослоями мелкогалечных конгломератов. Мощность песчаных пачек достигает 50-100 м. Песчаники разнозернистые, аркозовые, массивные, с углами падения слоев 45° (Аладатов, Жабрева, 1965). Аргиллиты темно-серые, сильноизвестковистые. В отдельных скважинах на Староминской площади (скв. 100) отмечаются включения эффузивов кислого состава.

Стратиграфическое обоснование возраста среднего триаса проведено по образцам керна из скв. 45 Староминской площади, где Л.Д. Кипарисовой были определены следующие аммониты: *Sturia* sp. (инт. 2462-2465 м), *Succoceras*

sp. (инт. 2651-2654 м), *Leiophyllites* sp. (инт. 2901-2905 м), а также многочисленные пелелиподы *Posidonia* cf. *wengensis* Wissm. (инт. 2514-2517 и 2901-2905 м), характерные для анизийского яруса (Ростовцев и др., 1966). Аналогичные отложения среднего триаса вскрыты и в ранее пробуренных скважинах на Староминской (скв. 8, 16, 20, 52 и др.), Ленинградской (скв. 1, 3, 4, 12, 34 и др.) и Леушковской (скв. 2) площадях.

Наибольшая вскрытая мощность (1900 м) среднего триаса фиксируется в скв. 52 Староминской площади.

Верхний триас преимущественно развит в центральной части Западного Предкавказья и вскрыт скважинами на Каневско-Березанском валу и осложняющих его поднятиях: Березанском, Каневском, Челбасском, Бейсугском, а также южнее, в Усть-Лабинском районе (площадь Некрасовская). Весь вскрытый разрез верхнего триаса представлен мощной толщей темно-серых, сильноизвестковистых аргиллитов и мергелей с редкими маломощными прослоями серых мелкозернистых песчаников и алевролитов. Мощность песчаных прослоев составляет 0,5-2 м. На основании находок фаунистических остатков в разрезе выделяются карнийские и норийско-рэтские образования.

Отложения карнийского яруса установлены по находкам многочисленных пелелипод из рода *Halobia*. Так, *Halobia* cf. *comata* Bitth. определена Л.Д. Кипарисовой в аргиллитах на площади Бейсугской (скв. 1, инт. 2005-2009 м),

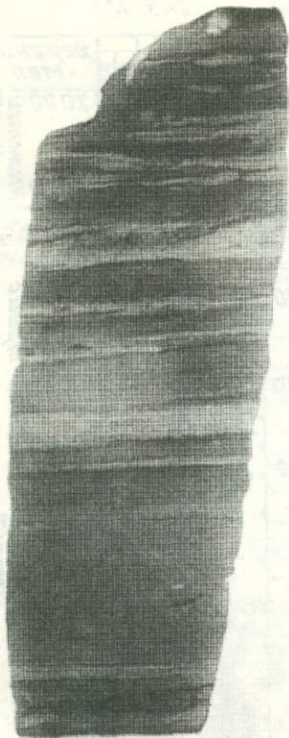


Рис. 29.



Рис. 30.

Рис. 29. Аргиллит с прослоями алевролита. Верхний триас.

Площадь Челбасская, скв. 40, глубина 2192–2195 м. Аншлиф, уменьшено в 2 раза

Рис. 30. Аргиллит с прослоями алевролита. Верхний триас.

Площадь Некрасовская, скв. 2, глубина 3713–3717 м. Аншлиф, нат. вел.

Каневской (скв. 46, инт. 1782–1788 м), Челбасской (скв. 19, инт. 2101–2104 м), Крыловской (скв. 2, инт. 2395–2400 м) и Некрасовской (скв. 5, инт. 3455–3460 м). Кроме того, на Бейсугской площади (скв. 1, инт. 2121–2124 м) определена *Halobia* ex gr. *sturiaca* Mojs., на Некрасовской (скв. 5, инт. 3455–3460 м) была обнаружена *Halobia* ex gr. *rugosa* Gumb., а на Каневской площади (скв. 46, инт. 1776–1788 м) – *Halobia* sp., *Daonella* sp., *Posidonia* sp. Перечисленный комплекс пелелипод позволил К.О. Ростовцеву и Л.Д. Кипарисовой отнести вмещающие породы к карнийскому ярусу верхнего триаса. Литологически разрез описываемого яруса представлен толщей темно-серых сильноизвестковистых аргиллитов с редкими маломощными прослоями песчаников, алевролитов и пелитоморфных известняков. Кроме того, на отдельных площадях (Челбасской, Брюховецкой и Березанской) в разрезах наблюдаются включения вулканогенных пород кислого и среднего состава, которые образуют покровы от нескольких сантиметров до 50 м (площадь Челбасская, скв. 40). Среди эффузивов встречаются кварцевые порфиры, кератофиры, порфириты и кварцевые плагипорфиры (Аладатов, Жабрева, 1965; Корнев, 1967).

Породы осадочного комплекса в различной степени дислоцированы. Углы наклона слоев изменяются от 5 до 85° (рис. 29, 30).

Норийский ярус достоверно установлен только на Березанской и Некрасовской площадях. По данным В.Л. Егояна и других (1962), впервые норийский аммонит *Monotis salinaria* Schloth. был определен Л.Д. Кипарисовой в аргиллитах, отобранных из керна скв. 12 (инт. 2647–2655 м) Березанской площади. Позднее в керне скв. 1 (инт. 3470–3555 м) Некрасовской площади А.С. Дагисом были определены *Oxycolpella oxycolpos* (Emm.), *Oxycolpella* sp. indet., характерные для норийско-рэтских отложений. В пределах названных площадей разрез норийского яруса выражен толщей темно-серых известковистых аргиллитов. Наибольшая мощность верхнего триаса (1310 м) вскрыта в скв. 60; Каневской площади.

На большей части Западного Предкавказья породы триаса трансгрессивно перекрываются отложениями нижнего мела и лишь на юге — образованиями юры.

Вопросы тектонического строения триасовых отложений Западного Предкавказья до настоящего времени все еще носят дискуссионный характер. В 1959 г. М.Ф. Мирчинк, Н.А. Крылов, А.И. Летавин и другие исследователи впервые отложения триаса выделили в особый структурный этаж, названный переходным комплексом. В дальнейшем этого взгляда придерживались Г.М. Аладатов (1964), А.И. Дьяконов и С.И. Горлов (1964), А.Н. Шарданов (1967) и др. Аналогичные представления отражены в работах Н.Ю. Успенской и Ю.А. Сударинова (1964) с той лишь разницей, что триас этими авторами выделяется как "промежуточный комплекс" между складчатым основанием палеозоя и платформенным чехлом раннего мезозоя. М.В. Муратов и др. (1964) относят его к нижнему структурному этажу платформенного чехла, а В.Л. Егоян и др. (1961), И.П. Жабров (1962) — к геосинклинальному комплексу фундамента.

Авторы в настоящей работе также выделяют триас как промежуточный комплекс, характеризующийся значительной фашиальной изменчивостью и проявлением эффузивного магматизма.

Формирование комплекса, по-видимому, происходило в переходной период, ознаменованной сменой геосинклинального режима платформенным в узких и глубоких, возможно грабенообразных прогибах. Свидетельством этого являются большие вскрытые мощности толщ триаса, превышающие 3000 м (1900 м среднего триаса на Староминской и 1300 м верхнего триаса на Каневской площади). Полный разрез триасового комплекса в пределах Западного Предкавказья пока не вскрыт бурением, что затрудняет выяснение условий залегания этих отложений и соотношение их с подстилающими породами фундамента.

Следует отметить, что между эрозионно-тектонической поверхностью промежуточного комплекса и структурным планом платформенного чехла (мел-палеоген) устанавливается в общих чертах унаследованность в развитии крупных структурных форм. Так, обычно приподнятым участкам структурно-эрозионного рельефа поверхности домеловых образований в чехле платформы соответствуют валобразные поднятия (Староминско-Ленинградский, Каневский, Березанский, Крыловский валы).

Триасовые отложения слагают ядра всех локальных поднятий в пределах Ейско-Березанского района. Отложения среднего триаса, вскрытые на Староминско-Ленинградском валу, на севере граничат с кристаллическими образованиями Ростовского выступа, а на западе и востоке ограничиваются палеозоем. Верхний триас на Каневско-Березанском валу также, очевидно, ограничен с запада по разлому палеозоем, а на юге он слагает ядро Усть-Лабинско-Некрасовского вала.

Внутренняя тектоническая структура триасового комплекса в северных и центральных районах Западного Предкавказья изучена весьма слабо. Это объясняется как ограниченностью имеющихся фактических материалов, так и трудностями увязки триасовых отложений. Так, на Староминской площади, где для разведки триаса пробурен специальный профиль глубоких скважин (скв. 45, 52, 100), корреляция вскрытых разрезов в значительной степени условна.

О типе и простирании триасовых структур косвенно можно судить по субширотному простиранию крупных тектонических элементов эпигерцинской плиты, контролировавших осадконакопление в триасовый период, а также по углам падения пород триаса, которые отражают различную степень дислоцированности от почти горизонтального залегания (площади Бейсугская скв. 1, Челбасская, скв. 40, Крыловская, скв. 2, 28, 131) до крутопадающих ($40-80^{\circ}$ на Каневской, Староминской и Березанской площадях). Крутые углы падения триасовых пород, по-видимому, связаны с разрывными нарушениями, приуроченными главным образом к зонам поднятий в грабенообразных прогибах, испытавших в послетриасовое время инверсию.

В последнее время некоторые черты современной складчатой структуры триаса были выяснены геофизическими исследованиями (Крипиневиц, 1972). По данным сейсморазведки КМПВ и метода отражающих волн (МОВ), наибольшие

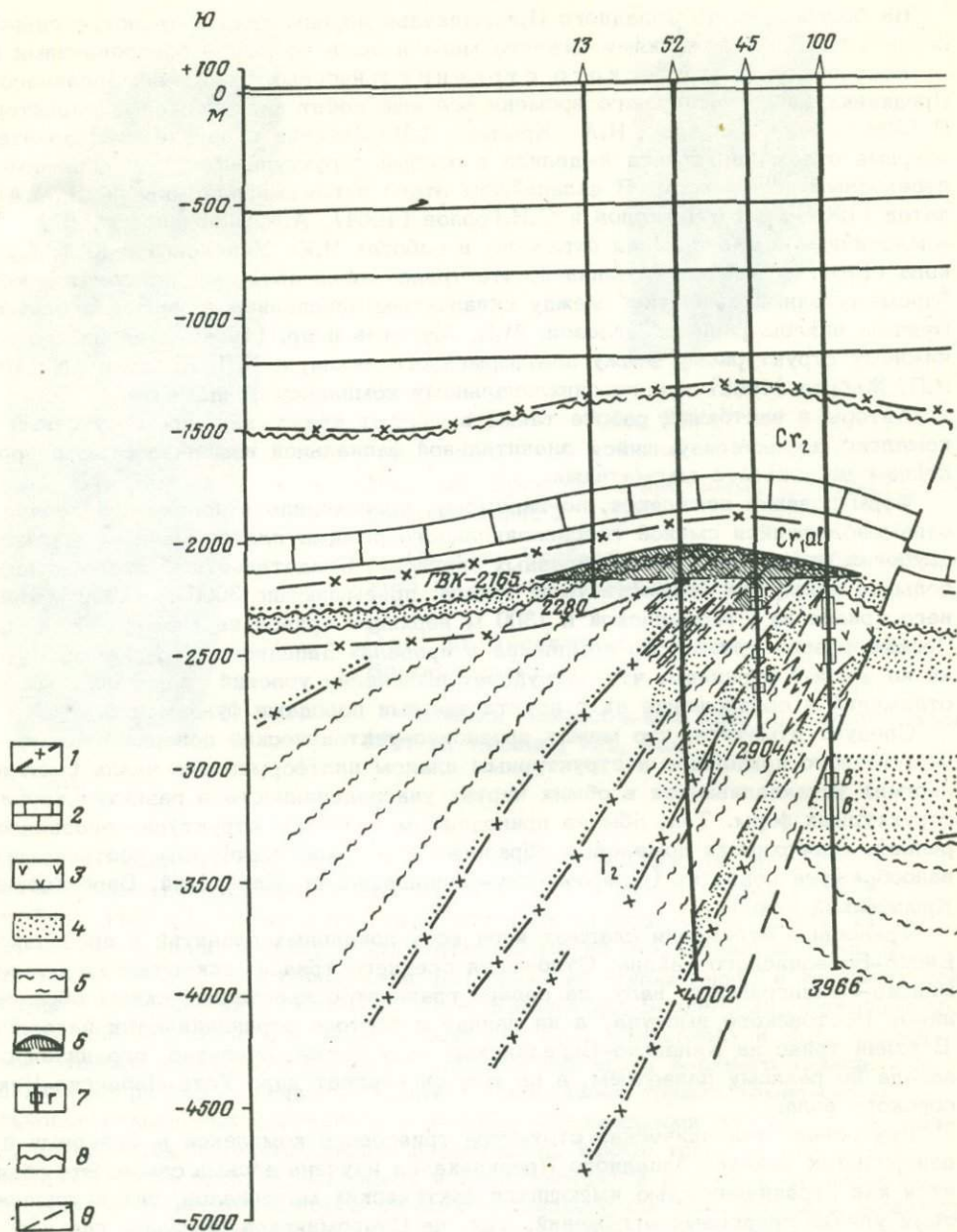
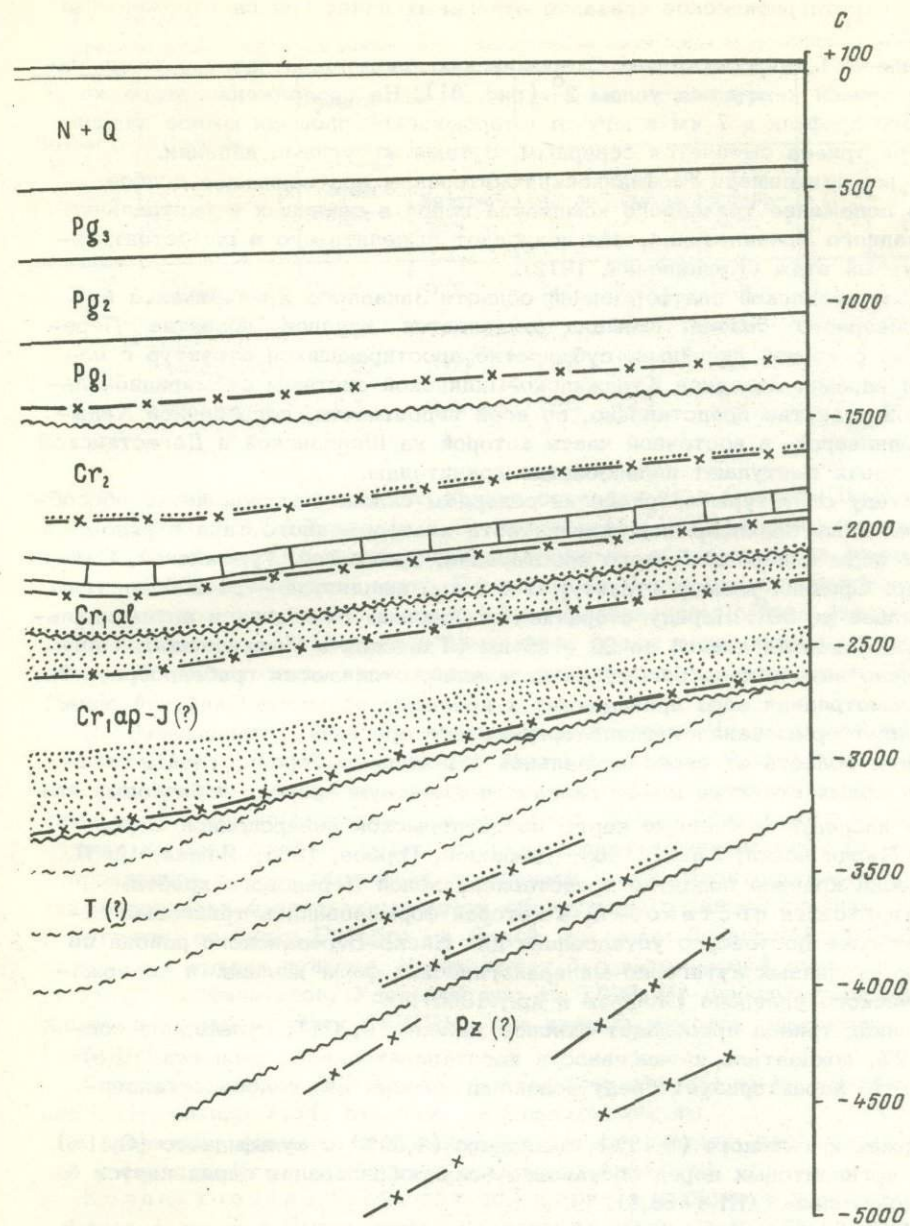


Рис. 31. Геолого-сейсмический разрез по линии скважин 13-100 Староминской площади

1 - сейсмоотражающие площадки; 2 - известняки; 3 - эффузивы; 4 - пес-

мощности триасовых отложений приурочены к ряду впадин, имеющих в основном северо-западное простирание. Максимальная мощность до 3000 м отмечается в Усть-Лабинском районе и до 2000 м на Ленинградском и Коржинском (по фундаменту) прогибах. Зона распространения триасовых отложений на севере проходит по Ленинградскому разлому и южнее Каневско-Челбасского вала. Данные сейсмических исследований показывают, что между поверхностью палеозойского фундамента и структурой триасового комплекса пород прямого соотношения не наблюдается. Структуры, выделенные по поверхности триаса,



чаники и алевролиты; 5 - аргиллиты; 6 - залежь газоконденсата; 7 - результаты опробования: г - газ, в - вода, притока нет; 8 - поверхности несогласия; 9 - разломы

приурочены в основном к склонам погребенных крупных выступов фундамента и приразломным зонам.

Проводимые в настоящее время сейсмические исследования МОВ и МОГТ не позволяют на значительных площадях изучать внутреннюю структуру триаса, только на отдельных профилях в триасовом комплексе прослеживаются непротяженные отражающие площадки, характеризующие направление и углы падения пород. Так, на профиле ОГТ через Усть-Лабинский район отмечается воздымание триасовых пород на севере, в сторону Выселковского поднятия, при этом

наблюдается стратиграфическое срезание отдельных пачек триаса отложениями нижнего мела.

На профиле ОГТ, пересекающем Староминскую площадь, отчетливо видно падение пород триаса к югу под углом 2° (рис. 31). На продолжении этого же сейсмического профиля в 7 км к югу от Староминской площади южное падение границ внутри триаса сменяется северным, с теми же углами падения.

В целом все имеющиеся геофизические материалы подтверждают особое структурное положение триасового комплекса пород в северных и центральных районах Западного Предкавказья, что позволяет выделить его в самостоятельный структурный этаж (Крипиневич, 1972).

На юге эпигерцинской платформенной области Западного Предкавказья в пределах северного склона Кавказа выделяется крупное поднятие Передового хребта с серией линейных, субширотно простирающихся структур с палеозойскими ядрами. Западнее Курджипско-Цицинской системы субмеридиональных разломов поднятие представлено, по всей вероятности, погребенной Хадыженской кордильерой, в восточной части которой на Ширванской и Дагестанской площадях в ядрах выступают палеозойские гранитоиды.

По характеру структуры в триасе на северном склоне Кавказа четко обособляется южная зона брахиформной складчатости платформенного типа с рядом структурных форм северо-западного простираения: Даховской, Гурмайской, Сахарайской и др. Средний размер структур 6×2 км, амплитуда — до 200 м, углы наклона крыльев до 30° . Наряду с брахиантиклиналями отмечаются антиклинальные линейные поднятия длиной до 20 — 25 км (Тхачская и Пшекишская). Синклинали обычно значительно больше антиклиналей, отличаются грабенообразной формой. Рассмотренная зона принадлежит к краевому поднятию Скифской эпигерцинской платформы (аналог эпиплатформенного орогена), отделяющему платформенную область от геосинклинальной (Дьяконов, Горлов, 1964). Большинство триасовых структур имеет складчато-глыбовую природу и блоковый характер. Они наследуют основные черты позднепермской инверсионной морфоструктуры (Милановский, Хаин, 1963; Дьяконов, Горлов, 1964; Яншин, 1965). Морфологически краевое поднятие представлено зоной Передового хребта.

Геохимическая обстановка, в которой формировались триасовые отложения, наиболее достоверно установлена для Ейско-Березанского района по соотношению различных аутигенно-минералогических форм железа и содержанию органического углерода (Жабрев и др., 1966).

В песчаниках триаса преобладает окисное железо (0,20%), сульфидное составляет 0,12%, показатель интенсивности восстановительного процесса (RFe) равен 25,7, что характеризует среду осадконакопления как слабовосстановительную.

По содержанию окисного (0,13%), закисного (1,39%) и сульфидного (0,31%) железа для аргиллитовых пород обстановка осадкообразования определяется как восстановительная (RFe=33,3).

Среднее содержание органического вещества и битумоида и их групповой и элементарный состав, по данным исследований В.С. Котова (1962), Д.В. Жабрева и др. (1966), показаны в табл. 3.

Однако по разрезу триаса отмечается неравномерное распределение битуминозности. Если в кровельной газопродуктивной части наблюдается повышенное содержание битуминозного вещества (до 0,08%), то вниз по разрезу триасовых отложений происходит резкое сокращение битуминозности до 0,0006%. Кроме того, содержание масел в составе битумоида пород среднего триаса резко падает вниз по разрезу от 48 до 8%, тогда как содержание смол увеличивается от 43 до 78%, а асфальтенов — от 3 до 14%. Эти данные, по-видимому, указывают на аллохтонный характер битумоида в кровельной части триасовых отложений, особенно вблизи скоплений углеводородов.

В целом породы верхнего и среднего триаса Ейско-Березанского района содержат значительно меньше битумоида, чем отложения нижнего мела (до 0,03%) и юры (до 0,08%).

Таблица 3

Среднее содержание органического вещества и битумоида в породах

| Возраст | Породы | Содержание, % | | Групповой состав битума "А", % | | | Элементарный состав битума "А", % | | |
|----------------|------------|------------------------|-----------|--------------------------------|-------|------------|-----------------------------------|------|------|
| | | органического вещества | битумоида | масла | смолы | асфальтены | С | Н | N+O |
| T ₃ | Аргиллиты | 1,5 | 0,01 | 29,5 | 58,0 | 12,5 | 71,2 | 10,6 | 18,2 |
| | Алевролиты | 1,09 | 0,003 | 17,0 | 74,5 | 7,4 | 74,10 | 12,5 | 13,4 |
| T ₂ | Аргиллиты | 1,02 | 0,02 | 18,4 | 78,2 | 3,4 | 77,0 | 10,3 | 12,7 |
| T ₂ | Песчаники | 0,5 | 0,01 | 21,5 | 72,7 | 5,7 | 79,2 | 12,0 | 8,6 |

Вследствие вышеуказанного трудно согласиться с мнением В.Л. Егояна, И.П. Жабрева, В.С. Котова и К.О. Ростовцева (1962) о том, что триасовые отложения являются нефтегазопроизводящими, обусловившими формирование скоплений газа в нижнем мелу. По-видимому, более правильно предположить, что эти отложения, испытавшие в Ейско-Березанском районе интенсивное термодинамическое воздействие и длительное время подвергавшиеся денудации, не могут генерировать промышленные количества углеводородов (Шиманский, 1964).

В менее дислоцированных триасовых отложениях Некрасовской площади среднее содержание битумоида заметно увеличивается до 0,04-0,06%. В предгорных районах триасовые породы характеризуются более благоприятными геохимическими и битуминологическими показателями. В зоне Передового хребта в карбонатных породах нижнего триаса издавна известны интенсивные битумо- и нефтепроявления в виде включений окисленной нефти. Пелитоморфные трещиноватые известняки с признаками нефти обнаружены в районе слияния рек Тхач и Бугунжа, по балке Руфабго, р. Белой, на левом берегу Малой Лабы у пос. Никитино и в других пунктах. Нефть имеет буровато-черный цвет и содержит много смол и асфальтенов. Удельный вес ее 0,920. По данным исследований в геохимической лаборатории ВНИГРИ, она характеризуется следующим составом (табл. 4).

Групповой состав углеводородов позволяет отнести их к мальтам; отношение С:Н, равное 7:11, отвечает окисленным нефтям.

Содержание органики в известняках нижнего триаса, отобранных на р. Белой у станции Каменноостской, следующее (табл. 5).

Коллекторские свойства пород триаса изучены в основном в северных районах Западного Предкавказья. В разрезе среднего триаса наибольший интерес как возможные коллекторы нефти и газа представляют песчаные породы, развитые на Староминской, Ленинградской и Леушковской площадях. Песчаники разнозернистые, известковистые, крепкоцементированные, монолитные. Толща песчаников разбита серией мелких трещин, секущих породу в различных направлениях (рис. 32). Трещины выполнены обычно кристаллическим кальцитом. В керне можно наблюдать постепенный переход крупнозернистых песчаников в средне- и мелкозернистые разности и алевролиты.

По минералогическому составу песчаники кварц-полевошпатовые типа аркозовых. Содержание кварца составляет 18-25%, а полевых шпатов 50-55% (рис. 33). Последние обычно сильно разрушены, раздроблены, поверхность их пелитизирована и кальцитизирована. Зерна обломочного материала угловатые, с неровными зубчатыми контурами, что обусловлено процессами разрастания (цемент регенерации) и частично коррозией. Размеры обломочных зерен в

Таблица 4

Состав нефти из карбонатных пород нижнего триаса

| Местоположение исследованных образцов | Элементарный состав, % | | | Групповой состав, % | | |
|---|------------------------|----|-------|---------------------|-------|-----------------|
| | H | C | N + O | масла | смолы | асфаль- тены |
| Балка Руфабго | 12,0 | 84 | 1,4 | 50-67 | 30-48 | 3-4,4 |
| Балка Никитина | 8,0 | 87 | 4,4 | 55,7 | 35,9 | 13,5 |
| Даховский массив | 7,3 | 56 | - | - | - | - |

мелкозернистых песчаниках изменяются от 0,06 до 0,25 мм. Примесь алевритового материала в них составляет 20 - 25 %. Средне- и крупнозернистые песчаники почти не содержат примеси алевритового материала. Песчаники интенсивно изменены вторичными процессами, резко сократившими их первичную пористость. В них наблюдаются процессы уплотнения, кальцитизации и трещинообразования. Уплотнение, с одной стороны, способствовало сближению обломочных зерен за счет отжатия седиментационной воды, а с другой - раздроблению малоустойчивых компонентов (полевых шпатов). Последние, заполняя мелкими обломками открытые поры, запечатывали их и тем самым резко снижали пористость песчаных пород. Сближение обломочных зерен в результате уплотнения, обуславливает изменение контактов между обломочными зернами, вследствие чего в песчаниках до 30 - 35% контактируемых зерен имеют конформный тип контакта. Это обстоятельство также в значительной степени снижает седиментационную пористость пород.

В песчаниках среднего триаса широкое развитие имеет процесс аутигенного минералообразования. Наибольшее влияние на ухудшение коллекторских свойств оказывают новообразования кальцита, который выпадает в порах из циркулирующих растворов, превращаясь в обычную его кристаллическую разновидность. Пory выполнены кальцитом, в большинстве случаев полностью, лишь изредка вокруг обломочных зерен отмечается хлоритовый цемент пленочного типа. Новообразованные аутигенные минералы, сформировавшиеся в поровом пространстве песчаников, усложняют строение пор и тем самым ухудшают емкостные и особенно фильтрационные свойства пород. Большинство аутигенных минералов формируется в свободных порах, что увеличивает содержание цемента в песчаниках. Количество последнего колеблется от 8 до 19%. Совокупность

Таблица 5

Содержание органики в известняках нижнего триаса
(по данным КраснодарНИПИнефть)

| Порода | Содержание в % по весу | | | | |
|---|------------------------|----------------------------------|-----|-------|------|
| | C _{орг} | O _H вещ по весу | H | O + N | Зола |
| Известняк без при- мазок нефти | 3,7 | 4,9 | 0,3 | 5,9 | 85,5 |
| Известняк с при- мазками нефти | 6,3 | 7,4 | 0,6 | 6,9 | 79,0 |

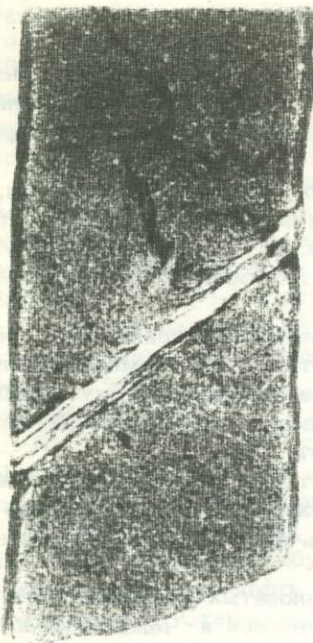


Рис. 32.

Рис. 32. Песчаник трещиноватый. Средний триас. Староминская площадь, скв. 45, глубина 2570–2576 м. Аншлиф, нат. вел.

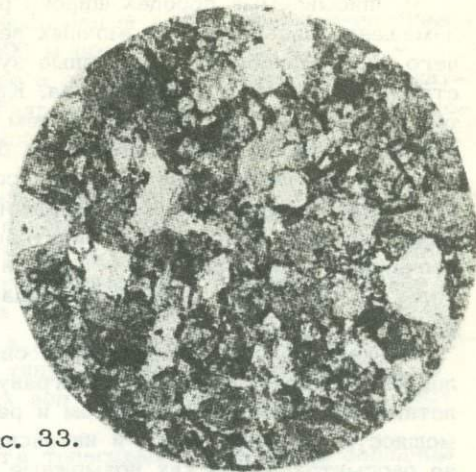


Рис. 33.

Рис. 33. Песчаник аркозовый, известковистый. Средний триас. Староминская площадь, скв. 16, глубина 2129–2132 м. Николи ||, увел. 48

перечисленных процессов predetermined низкие емкостные и фильтрационные свойства песчаников; пористость их колеблется от 0,53 до 5,5%, а проницаемость – от 0 до 0,48 мд. В связи с этим песчаные породы среднего триаса не могут рассматриваться как коллекторы порового типа. Основным типом коллектора является порово-трещинный, который и обеспечивает притоки газа дебитом до 190 тыс. м³ в сутки на Староминской площади.

Аргиллиты среднего триаса представлены темно-серыми, с прослоями бурых, известковистыми разностями. По составу они серицит-гидрослюдистые, с примесью смешаннослойных минералов и хлорита, что благоприятно влияет на их флюидоупорные свойства. В аргиллитах нередко наблюдаются микротрещины открытого и минерального типов, выполненные кальцитом. Кроме того, примесь алевритового материала, неравномерно распределяющаяся по породе, также отрицательно влияет на экранирующие свойства аргиллитов.

Верхний триас сложен тощей аргиллитов с редкими маломощными (1 – 1,5 м) прослоями алевролитов и песчаников.

Песчано-алевритовые породы представлены серыми плотными сильноизвестковистыми мелкозернистыми песчаниками и крупнозернистыми алевролитами с видимой слоистостью и трещиноватостью. По составу они кварцевые, с незначительной примесью (до 5 – 7%) обломков кремнистых пород и полевых шпатов. Зерна обломочного кварца раздроблены и регенерированы с ясно выраженной каемкой нарастания аутигенного кварца. В отдельных участках породы процесс регенерации проявляется особенно интенсивно. В этом случае зерна кварца плотно соприкасаются между собой по неровным "микросутурным" линиям.

Песчаники и алевролиты верхнего триаса также изменены вторичными процессами. В них наблюдаются процессы пререкристаллизации и раскристаллизации, замещения, растворения, уплотнения и аутигенного минералообразования.

Процесс перекристаллизации и раскристаллизации затронул главным образом первичный глинистый материал цемента. Наблюдается значительное преобразование глинистого вещества в хлорит, который образует каемки вокруг обломочных зерен. В породах иногда отмечаются также явления раскристаллизации опала.

В описываемых породах широко развит процесс замещения. Наблюдается замещение кальцитом обломочных зерен кварца, полевых шпатов, в результате чего зерна приобретают неровные зубчатые контуры, что также усложняет структуру порового пространства. Кальцит замещает также первичный глинистый цемент и открытые поры в нем, в результате чего песчаники и алевролиты верхнего триаса имеют базальный, базально-регенерационный и базально-коррозионный тип цементации. Высокое содержание (20 - 30%) цементирующего материала в породах, представленного гидрослюдисто-кальцитовым цементом, резко снижает емкостные и фильтрационные свойства пород триаса. Пористость песчаников составляет 0,5 - 5,3%, в большинстве своем они непроницаемые, только в отдельных случаях проницаемость достигает десятых долей миллидарси.

Низкая пористость песчаников связана со вторичными изменениями и обусловлена потерей первичной межгранулярной пористости за счет замещения аллотигенного цемента кальцитом и регенерации кварцевых зерен. Ввиду малой мощности песчаных пород и интенсивных эпигенетических преобразований они не рассматриваются как возможные коллекторы нефти и газа.

Аргиллиты, представленные темно-серыми разностями с четко выраженной слоистостью, составляют основную часть разреза верхнего триаса. В них нередко отмечаются зеркала скольжения и обилие мельчайших трещин, секущих породу в различных направлениях.

Получение промышленных притоков газа из трещиноватых разностей аргиллитов (до 211 тыс. м³ в сутки) на Крыловской, Каневской и Челбасской площадях, свидетельствует об их фильтрационной способности при определенных условиях.

В заключение следует отметить, что сравнительно низкие коллекторские свойства песчаников и алевролитов триаса обусловлены эпигенетическими изменениями, которые привели к уменьшению первичной межгранулярной пористости.

Формированию коллекторов порово-трещинного и трещинного типов способствовали повышенная плотность песчаников и аргиллитов, а также интенсивная дислоцированность отложений в пределах складок. Кроме того, повышенная трещиноватость наблюдается в кровле размытого триасового комплекса, где породы подвергались процессам выветривания в период длительного континентального домелового перерыва.

В южных районах Западного Предкавказья, кроме коллекторов порово-трещинного типа, широкое распространение будут иметь, вероятно, трещинно-кавернозные коллекторы, связанные с известняками нижнего триаса, положительная характеристика которых как коллекторов нефтегазоносности отмечена на Краснодаргестанской площади. По данным скв. 20 Майкопской и скв. 935 Дагестанской площадей, они представлены толщей сильно дислоцированных и трещиноватых известняков, коллекторские свойства которых пока не изучены.

Гидрогеологическая характеристика триасовых отложений Западного Предкавказья и северного склона Кавказа на современном этапе изученности может быть дана лишь в самом общем виде. Зона активной инфильтрации и водообмена охватывает область выхода отложений триаса на дневную поверхность и прилегающую часть закрытой территории северного склона. Последняя из-за наличия разрывов и несогласий в приповерхностном разрезе представляет зону свободного водообмена с пресными водами сульфатно-натриевого типа. Однако уже в этой зоне, несмотря на высокий гидростатический напор, обусловленный гипсометрическими отметками (от +1400 до +2000 м) триасовых коллекторов в смежной области питания на Передовом хребте, отмечаются участки затрудненного водообмена. К ним могут быть отнесены погруженные участки в пределах самой горной области и некоторые промысловые площади. Так, на погруженных частях склонов Шибабинского массива на Даховской антиклинали, где триасовые коллекторы вскрыты на глубине более 1000 м, и на Краснодаргестанской структуре отмечены небольшие площади затрудненного водообмена с сероводородными водами сульфатно-натриевого и

карбонатно-натриевого типов. На Краснодагестанском поднятии (скв. 901, 995) норийские известняки содержат сероводородные воды сульфатно-натриевого типа; температура воды на глубине 1400 м достигает 77°C , а дебит - $450 - 600 \text{ м}^3$ в сутки, что свидетельствует о значительной емкости карбонатных коллекторов природного резервуара. Гидрокарбонатно-натриевые воды хлоридной группы отмечены в скв. 1 Даховской площади в трещинно-гранулярных коллекторах анизийского яруса.

В северной части Западного Предкавказья водонасыщенность триасовых пород резко отличается от водообильных перекрывающих их апт-альбских отложений, где дебит воды достигает $500 - 580 \text{ м}^3$ в сутки. Из триасовых отложений во многих случаях были получены пластовые воды с незначительным дебитом до $5 - 27 \text{ м}^3$ в сутки. В отдельных скважинах притоков не было получено. Пластовые воды по составу близки к нижнемеловым и относятся к хлоркальциевому и хлоркальциево-натриевому типу, с высокой минерализацией ($1500 - 2500 \text{ мг-экв/л}$). Режим пластовых вод предположительно имеет застойный характер.

Перспективы нефтегазоносности триасовых отложений в Западном Предкавказье, несмотря на получение промышленных притоков газа на отдельных площадях, в целом оцениваются невысоко. Это связано в первую очередь со слабой изученностью, а также значительной литологической изменчивостью триасовых отложений, обуславливающей сложное строение и распространение пород-коллекторов нефти и газа. В тоже время получение промышленных притоков газа на Староминской, Челбасской и других площадях послужило основанием для выделения этих отложений в новый потенциально-перспективный стратиграфический объект для поисков залежей нефти и газа. Для оценки возможных перспектив описываемого комплекса проводится бурение ряда параметрических скважин и геофизические исследования. Однако, имеющийся в настоящее время геологический материал не позволяет однозначно оценить перспективы триасового комплекса, особенно, в Ейско-Березанском районе. Одни исследователи (Егоян и др., 1962; Аладатов, 1964) высоко оценивают перспективы нефтегазоносности триаса; другие (Шиманский, 1964, Бурштар и др., 1971) - напротив, этот комплекс считают бесперспективным.

Как известно, основная газоносность в Ейско-Березанском районе связана с базальной пачкой апт-альбских отложений. На отдельных площадях в сводовых частях структур вместе с апт-альбскими отложениями газоносными являются подстилающие их трещиноватые сильноизвестковистые аргиллиты верхнего триаса, в результате чего в указанных комплексах образуются единые газовые залежи массивного типа.

Наибольшее количество продуктивных скважин из верхнего триаса отмечается на Челбасской площади. Дебиты достигают больших значений. Так, в скв. 5 из интервалов 2080-2084 и 2095-2101 м приток газа достигал 190 тыс. м^3 в сутки. В скв. 40 из интервала 2207-2244 м (примерно в 20 м ниже принятого газоводяного контакта) дебит газа составил 50 тыс. м^3 в сутки. По другим скважинам приток колеблется от 34 до 167 тыс. м^3 в сутки.

На Каневской площади из верхнего триаса промышленные притоки газа были получены в скважинах, пробуренных в наиболее приподнятой части структуры. Максимальный дебит до 290 тыс. м^3 в сутки отмечен в скв. 35.

На Крыловской площади газ из верхнего триаса получен из скважин, также расположенных в сводовых частях поднятия. Однако дебиты являются незначительными и в самых купольных скважинах (скв. 1 и 8) соответственно составляют $42-37 \text{ тыс. м}^3$ в сутки и лишь в скв. 19 дебит газа достигает 211 тыс. м^3 в сутки.

Газоносность отложений среднего триаса установлена на Староминской площади в скважинах 16 и 45. Газонасыщенными являются трещиноватые аргиллиты и плотные крупнозернистые песчаники. В скв. 45 приток газа был получен из двух интервалов: 2252-2283 м - 19 м^3 в сутки, 2306-2336 м - газа 103 тыс. м^3 в сутки и конденсата 2 м^3 в сутки.

Необходимо отметить, что нижний газонасыщенный интервал располагается ниже газовой контакта нижнемеловой залежи на 140 м. В скв. 16 из интервала 2034–2163 м, расположенного непосредственно под нижнемеловым продуктивным песчаником, был получен приток газа до 80 тыс. м³ в сутки с водой. Однако отмеченные притоки значительно ниже дебита из основного нижнемелового продуктивного пласта.

Указанные скважины в структурном отношении по отложениям нижнего мела располагаются в присводовой части восточного купола структуры, а по триасовому комплексу, по-видимому, в условиях моноклинали, наклоненной к югу и срезанной породами апт-альба (см. рис. 31). Такие условия залегания позволяют предполагать о сообщаемости нижнемеловых и триасовых залежей.

Кроме Ейско-Березанского района, промышленная газонасыщенность триасовых отложений установлена на Расшеватской и Дагестанской площадях (скв. 935).

Расшеватская структура по отложениям нижнего мела состоит из трех куполов, на сводах которых продуктивные песчаники альба отсутствуют, и в этих "лысых" участках газонасыщенными являются трещиноватые, брекчированные породы пермо-триаса. Газоконденсатная залежь, приуроченная к среднему куполу, является массивной с отметкой газовой контакта – 2710 м. Дебит газа из отложений нижнего мела составляет 200–300 тыс. м³ в сутки, пермо-триаса 6–140 тыс. м³ в сутки, дебит конденсата колеблется от 0,5 до 42 т в сутки.

Как видно из вышеизложенного, на всех указанных площадях продуктивными являются одновременно триасовые и нижнемеловые отложения, в которых установлены массивные газовые залежи. Региональное распространение нижнемеловых гранулярных коллекторов с относительно высокими емкостными и фильтрационными свойствами и существовавшие палеотектонические условия обусловили движение пластовых вод и миграцию углеводородов по указанным отложениям из областей газообразования. Заполняя ловушки базальных песчаников нижнего мела, углеводороды в сводовых частях поднятий одновременно насыщали триасовые породы. Однако в связи с трещиноватой природой коллекторов триаса отмечается неравномерное их насыщение, вследствие чего газовой контакт, по-видимому, не везде является горизонтальным. Возможно, с этим связано получение промышленных притоков газа в скв. 45 Староминской и скв. 40 Челбасской площадями значительно ниже принятых газовой контактов.

Свидетельством формирования залежей в триасе за счет перетока углеводородов из нижнемеловых отложений является близкий состав газа и конденсата (табл. 6, 7).

Необходимо отметить, что пластовые давления в триасовых отложениях на 10–20 атм ниже, чем в породах нижнего мела. Так, пластовые давления в нижнемеловых отложениях на Староминской площади составляют 227, Челбасской – 219, Крыловской – 250, Расшеватской 293 атм; в триасовых отложениях на указанных площадях они соответственно равны 211–217, 209, 232 и 274 атм.

Все вышеуказанные данные свидетельствуют о сложных условиях формирования залежей и залегания газа в триасовых отложениях Западного Предкавказья.

В итоге можно в общих чертах оценить перспективы нефтегазонасыщенности триасовых отложений в Западном Предкавказье.

К перспективным землям отнесены западный склон Адыгейского выступа (включая площадь Великую) и смежная территория Западно-Кубанского прогиба (рис. 34). Перспективность данной зоны связывается с мощной (до 300 м) толщей трещиноватых известняков нижнего триаса, в которых отмечаются интенсивные нефтепроявления, наблюдаемые в естественных обнажениях. Определенный интерес в отношении перспектив нефтегазонасыщенности здесь представляют также среднетриасовые отложения, в разрезе которых развиты пачки песчаников мощностью до 30 м, подстилаемые и перекрываемые темно-серыми аргиллитами. Западнее, в районе Самурско-Дагестанской зоны поднятий, перспективными на нефть и газ могут быть кавернозные карбонатные породы верхнего триаса, несогласно перекрытые аргиллитами тоара. Здесь уже ведется поисковое бурение.

Таблица 6

Состав газа и конденсата нижнемеловых и триасовых отложений
Ейско-Березанского региона

| Площадь | Залежь | Плотность, г/см ³ | Содержание, % | | | | |
|--------------|-----------------|---------------------------------|---------------|------|--------------------|-----------------|---------|
| | | | Метан | Этан | C ₅ + в | CO ₂ | N |
| Староминская | Сч ₁ | 0,65-0,70 | 82-85 | 7-9 | 3-6 | 0,3-1,0 | 2-4 |
| | T ₂ | 0,656 | 84,78 | 7,08 | 5,63 | 0,5 | 2,01 |
| Челбасская | Сч ₁ | 0,63-0,66 | 87-89 | 5-7 | 3-4 | 1-1,2 | 0,5-2,0 |
| | T ₂ | 0,643 | 87,7 | 7,0 | 4,5 | 1,53 | 0,81 |

Территория Ейско-Березанского района характеризуется ограниченными перспективами. Выделение этой зоны связано со своеобразной характеристикой коллекторов среднего и верхнего триаса, которые обладают трещинной емкостью в основном в кровельных частях разреза. Продуктивность триаса главным образом, связана со сводовыми частями локальных поднятий в зоне контакта с нижнемеловыми коллекторами, образуя с последними единый газоносный резервуар. Однако к настоящему времени почти все крупные локальные нижнемеловые структуры разведаны, поэтому Ейско-Березанский район по отложениям верхнего и среднего триаса характеризуется ограниченными перспективами. Вопрос о наличии в Ейско-Березанском районе нижнетриасовых карбонатных отложений и перспективах их нефтегазоносности остается до сих пор проблематичным.

Малоперспективные земли прослеживаются в виде относительно неширокой полосы вблизи выхода триасовых пород на дневную поверхность. Зона охватывает южное окончание Адыгейского выступа и прилегающую часть южного борта Восточно-Кубанской впадины. Здесь предполагается развитие триасовых отложений сокращенной мощности (200 - 500 м) и с менее благоприятными гидрогеохимическими условиями.

Территории с невыясненными перспективами развиты в пределах Западно-Кубанского прогиба, а также в приосевой и северной частях Восточно-Кубанской впадины. Здесь отложения триаса залегают на глубинах свыше 6 - 7 км и в настоящее время не могут представлять значительного интереса.

Зона с невыясненными перспективами располагается в районе Тимашевской ступени, где отложения триаса предполагаются на глубинах свыше 5 км. Кро-

Таблица 7

Состав конденсата нижнемеловых и триасовых отложений
Ейско-Березанского района

| Площадь | Залежь | Плотность, г/см ³ | Содержание углеводородов, % | | | |
|--------------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------|------------|---------------|-------------|
| | | | метановых | нафтеновых | ароматических | парафиновых |
| Староминская | Сч ₁ | 0,707-0,71 | 65,3 | 31,7 | 3,0 | 0,03 |
| | T ₂ | 0,741 | 61,0 | 33,3 | 5,7 | 1-3,0 |
| Челбасская | Сч ₁ | 0,753-785 | 54,2 | 35,3 | 10,5 | 0,7 |
| | T ₂ | 0,744 | 46,2 | 39,6 | 14,2 | нет |

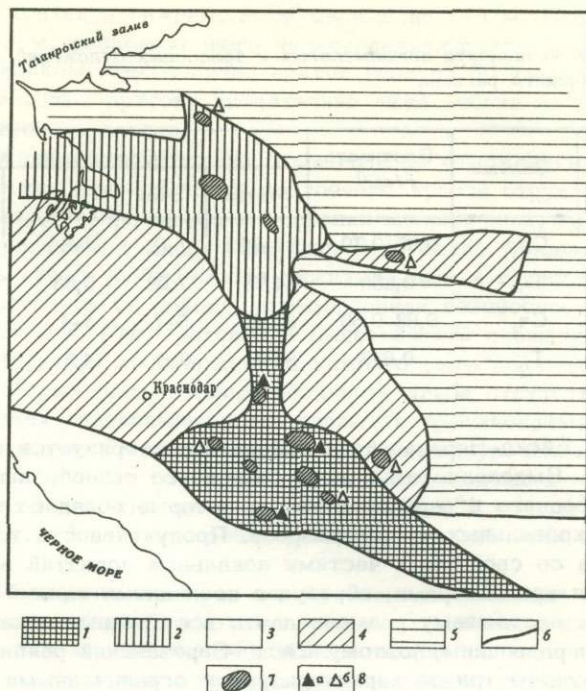


Рис. 34. Карта зон перспектив нефтегазоносности триасовых отложений Западного Предкавказья

1 — перспективные зоны; 2 — зоны ограниченных перспектив; 3 — малоперспективные зоны; 4 — зоны с невыясненными перспективами; 5 — бесперспективные зоны; 6-7 — площади, где предусматривается изучение триасовых отложений; 8 — параметрические скважины: а — пробуренные, б — проектируемые

ме того, небольшой участок с невыясненными перспективами намечается в районе Ладовской синклинали, в пределах которой возможно присутствие морских отложений триаса с горизонтами терригенных и карбонатных коллекторов. Верхняя часть терригенной толщи подобного типа вскрыта на Красногвардейской площади, расположенной на северном борту Ладовской синклинали. По данным сейсмических исследований КМПВ, мощность триаса в центральной части синклинали не превышает 1500 м.

К бесперспективным отнесены районы на севере и северо-востоке Западного Предкавказья, а также в Тихорецко-Кропоткинском районе, на юго-восточном борту Восточно-Кубанской впадины и большей части Беломечетской синклинали (см. рис. 34). Бесперспективность их обусловлена отсутствием отложений триаса или весьма незначительной его мощностью.

Оценка перспектив нефтегазоносности триасовых отложений в дальнейшем, по мере накопления геологической информации, несомненно может быть пересмотрена. В связи с этим для уточнения перспектив триаса и детализации геологической структуры нижних структурных этажей в глубоко погруженных зонах Западного Предкавказья необходимо провести в первую очередь региональные геолого-геофизические работы.

Параметрическое бурение в настоящее время ведется на Самурской, Великой площадях, а также в Кужорско-Майкопском районе и Куго-Ейской синклинали. В дальнейшем параметрические скважины на триасовые отложения необходимо пробурить на Восточно-Кубанской, Северо-Ладожской и Платнировской площадях.

Поисковое бурение предлагается сосредоточить на наиболее перспективных площадях: Куго-Ейской, Восточно-Кубанской, Южно-Самурской, Великой, Совластопольской и Ильинской.

Сейсмические работы методом преломленных волн необходимо проводить в комплексе с бурением параметрических и поисковых скважин.

Бурение намеченных параметрических и поисковых скважин в комплексе с геофизическими исследованиями позволит в ближайшие годы выяснить литолого-фациальную обстановку, установить закономерности в распределении благоприятных коллекторских толщ в разрезе триаса, гидрогеологическую и геохимическую характеристику и более объективно рассмотреть перспективы нефтегазоносности триасового комплекса Западного Предкавказья.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Широкое развитие мощной осадочной толщи триасовых отложений Предкавказья и получение на отдельных площадях промышленных притоков нефти выдвигают этот комплекс в качестве нового перспективного направления для поисков залежей нефти и газа. Вместе с тем для развертывания поисково-разведочных работ на триасовые отложения необходимо дальнейшее всестороннее изучение стратиграфии, тектоники, а также палеогеографической обстановки для установления зон, благоприятных для накопления органического вещества и пород-коллекторов.

Проведенный структурно-тектонический анализ на современном этапе изученности триасовых отложений Восточного Предкавказья позволяет предполагать значительную унаследованность юрско-мелового и триасового структурных планов. Однако в Восточном Предкавказье территория развития высокоамплитудных складок, наиболее благоприятных для формирования залежей нефти и газа, имеет весьма ограниченное развитие (Величаевская зона поднятий). На остальной территории развиты либо сравнительно малоамплитудные складки (Сухокумская зона поднятий и Восточно-Манычский прогиб), либо еще мало изученные районы с неясно выраженными структурами по триасовому комплексу (Кочубеевский прогиб).

В Западном Предкавказье в общих чертах наблюдается унаследованность крупных структурных форм. Что же касается внутренней структуры триасового комплекса, то по имеющимся в настоящее время сейсмическим данным (Староминская площадь) отмечается некоторое смещение сводов локальных поднятий триаса с перекрывающими отложениями.

Возможной нефтегазопроизводящей толщей в разрезе Восточного Предкавказья является оленекский ярус, характеризующийся сравнительно равномерным распределением органического вещества. Наибольшая мощность данного яруса ожидается в погруженных зонах Восточно-Манычского прогиба и, возможно, Кочубеевского прогиба.

Основным типом коллектора, способным аккумулировать в промышленном количестве углеводороды, являются вторично порово-трещинные известняки и доломиты, в основном приуроченные к приразломным зонам и поверхностям стратиграфического несогласия.

Установленные закономерности структурного плана триаса, распределения органического вещества и пород-коллекторов нефти и газа требуют дальнейшего детального изучения, которое позволит более направленно вести поиски залежей нефти и газа в триасовых отложениях Предкавказья.

ЛИТЕРАТУРА

- Аладатов Г.М. Геологическое строение и нефтегазоносность северных районов Западного Предкавказья (Краснодарский край). – Труды Краснодарск. фил. Всес. нефт. науч.-исслед. ин-та, 1964, вып. 13, Л., "Недра".
- Аладатов Г.М., Жабрева П.С. Среднетриасовые отложения в платформенной части Западного Предкавказья. – Нефтегаз. геол. и геофиз., 1965, № 2.
- Багинская Е.Н., Несмеянов Д.В. О методике и первых результатах комплексных региональных геофизических исследований в Восточном Предкавказье. – В кн. "Геология и нефтегазоносность юга СССР". Л., "Недра", 1965.
- Бирин Л.М. О следах магматической деятельности в девоне Северной части Московской синеклизы. – Докл. АН СССР, 1958, т. 88, № 5.
- Брод И.О. К проблеме поисков погребенных структур на южной окраине Русской платформы и в Предкавказье в связи с нефтегазоносностью. – Уч. зап. МГУ, 1946, вып. 108, геол., т. I кн. 1.
- Бурштар М.С. О возрасте и региональной структуре складчатого основания Восточного Предкавказья. – Геол. нефти, 1958, № 8.
- Бурштар М.С. Стратиграфия, тектоника и нефтегазоносность Северного Кавказа и Крыма – Труды Всес. науч.-исслед. геол.-развед. ин-та, 1969, вып. 210.
- Бурштар М.С. Проблемы нефтегазоносности триаса на Северном Кавказе. – В сб. "Проблема нефтегазоносности пермских и триасовых отложений Предкавказья". Махачкала, 1971.
- Бурштар М.С., Милешина А.Г. Геология триасовых отложений Восточного Предкавказья. – Геол. нефти и газа, 1970, № 10.
- Бурштар М.С., Цатуров А.И., Марков В.Ф. Проблема нефтегазоносности триасовых отложений Северного Кавказа. – Геол. нефти и газа, 1970, № 6.
- Бурштар М.С., Чернобров Б.С., Швембергер Ю.Н. "Тектоника и особенности формирования пермского и триасового комплексов Восточного Предкавказья". – В сб. "Проблема нефтегазоносности пермских и триасовых отложений Предкавказья". Махачкала, 1971.
- Виттенберг П.В. Новые данные о стратиграфии Кавказского триаса. – Изв. Акад. наук, 1972, т. 6.
- Галин В.Л. Тектоника и перспективы нефтегазоносности нижнего мезозоя складчатого Дагестана. – В сб. "Проблема нефтегазоносности пермских и триасовых отложений Предкавказья". Махачкала, 1971.
- Гарецкий Р.Г. Тектоника молодых платформ Евразии. М., "Наука", 1972.
- Гасангусейнов Г.Г., Багов Л.С., Джабраилов М.О., Шарафутдинов Ф.Г. Направление геолого-поисковых работ на изучение геологического строения и нефтегазоносности триасовых отложений Равнинного Дагестана на 1971–1975 гг. – В сб. "Проблема нефтегазоносности пермских и триасовых отложений Предкавказья". Махачкала, 1971.
- Данилевич А.М. Стратиграфия и фауна триаса Северного Кавказа. Автореф. канд. дисс. М., 1951.
- Джапаридзе Л.И., Мирзоев Д.А., Саидова С.А. Органическое вещество и битуминозность триасовых отложений параметрических скважин Северный Кочубей и Орто-Тюбе в Дагестане. – В сб. "Проблема нефтегазоносности пермских и триасовых отложений Предкавказья". Махачкала, 1971.
- Дубинский А.Я. Девон складчатого основания Предкавказья. – Геол. нефти и газа, 1960, № 5.
- Дубинский А.Я. Карбон складчатого основания Западного Предкавказья и Прикаспия. – Сов. геол., 1961, № 8.
- Дьяконов А.И., Горлов С.И. Тектоника и перспективы нефтегазоносности юрских и триасовых отложений северного склона Большого Кавказа в междуречье Уруп – Белая. – Труды Краснодарск. фил. Всес. нефт. науч.-исслед. ин-та, 1964, вып. 13.
- Дьяконов А.И., Митин Н.Е., Шелкопляс П.А. К изучению пермских и триасовых отложений бассейна р. Белой на Северо-Западном Кавказе. – Труды Краснодарск. фил. нефт. науч.-исслед. ин-та, 1962, вып. 10.
- Егоян В.А., Жабрев И.П., Котов В.С., Ростовцев К.О. О закономерностях размещения залежей нефти и газа в мезозойских отложениях Западного Предкавказья. – Геол. нефти и газа, 1962, № 7.

- Ефимова Е. К. Палеонтологические обоснования выделения триасовых отложений Восточного Предкавказья. - В сб. "Проблема нефтегазоносности пермских и триасовых отложений Предкавказья". Махачкала, 1971.
- Жабров И. П. Некоторые вопросы истории геологического развития Предкавказья в мезокайнозой. - Труды Краснодарск. фил. Всес. нефт. науч.-исслед. ин-та, 1962, вып. 10.
- Жабров Д. В., Ларская Е. С., Носов Г. И., Владарская В. Р., Лазарева В. М. Нефтематеринские свиты Западного Предкавказья. - Труды Всес. науч.-исслед. геол. разведоч. нефт. ин-та. 1966, вып. 4.
- Зхус И. Д. Некоторые особенности распределения глинистых минералов в мезозойских и палеогеновых отложениях Мангышлака. - В кн. "Геология и нефтегазоносность Южного Мангышлака". М., "Наука", 1969.
- Зхус И. Д., Юревич А. Л. Некоторые данные об изменении вулканических пеплов Прибалхашского района. - Докл. АН СССР, 1960, т. 135, № 5.
- Копелиович А. В. О структурах растворения в некоторых осадочных и эффузивно-осадочных породах. - Изв. АН СССР, серия геол., 1960, № 4.
- Корнеев В. И. Глубинное строение и перспективы нефтегазоносности Западно-Кубанского прогиба. Автореф. канд. дисс., М., 1967.
- Коренштейн В. Н., Кирьяшкин В. М., Филин А. С. Первые данные о глубинной гидрогеологии Восточного Предкавказья. - Геол. и развед. газ. и газоконденсат. м-ний, 1972, № 6.
- Котов В. С., Матвиенко В. Н. Водонапорная система газоконденсатных месторождений мезозоя Западного Предкавказья. - Труды краснодарск. фил. Всес. нефт. науч.-исслед. ин-та, 1962, вып. 10.
- Крипиневиц В. Л. Анализ геологической эффективности геофизических исследований Восточно-Кубанской впадины в связи с оценкой перспектив ее нефтегазоносности. Автореф. канд. дисс. М., 1972.
- Крылов Н. А., Летавин А. И., Маловицкий Я. П. О геологическом развитии Предкавказья и южной окраины Русской платформы. - Докл. АН СССР, 1959, т. 125, № 6.
- Лагутенкова Н. С. Следы вулканической деятельности в отложениях верхнебавлинской серии Пермской области и Башкирской АССР. - Докл. АН СССР, 1963, т. 150, № 6.
- Ланда Е. М. Некоторые особенности нефтей триасовых отложений разведочных площадей Северного Дагестана. - В сб. "Проблема нефтегазоносности пермских и триасовых отложений Предкавказья". Махачкала, 1971.
- Летавин А. И. Краткая литолого-петрографическая характеристика фундамента Предкавказья. - Труды Моск. ин-та нефтехим. и газ. пром-сти, 1960, вып. 27.
- Летавин А. И., Крылов Н. А. О переходном комплексе Предкавказья. - Докл. АН СССР, 1959, т. 125, № 4.
- Марков В. Ф. Об условиях залегания и перспективности пермо-триасовых отложений в Восточном Предкавказье. - Геол. нефти и газа, 1971, № 11.
- Милановский Е. Е., Хаин В. Е. Геологическое строение Кавказа. Изд-во МГУ, 1963.
- Милешина А. Г. Состав и свойства нефтей триасовых отложений Восточного Предкавказья. - В сб. "Проблема нефтегазоносности пермских и триасовых отложений Предкавказья". Махачкала, 1971.
- Мирзоев Д. А. Перспективы нефтегазоносности пермо-триасовых отложений восточной части Терско-Кумской впадины. - В сб. "Проблема нефтегазоносности пермских и триасовых отложений Предкавказья". Махачкала, 1971а.
- Мирзоев Д. А. О возрасте эффузивно-осадочных пород Южно-Прикумского (Каясулинского) вала. - В сб. "Проблема нефтегазоносности пермских и триасовых отложений Предкавказья". Махачкала, 1971б.
- Мирчинк М. Ф., Крылов Н. А., Летавин А. И., Маловицкий Я. П. Основные черты мезо-кайнозойского развития юга Европейской части СССР. - Докл. АН СССР, 1959, т. 127, № 5.
- Мирчинк М. Ф., Крылов Н. А., Летавин А. И. Верхнепермско-нижнетриасовые отложения Предкавказской платформы и сопредельных районов. - Докл. АН СССР, 1961, т. 138, № 4.
- Мирчинк М. Ф., Летавин А. И., Чахмахчев В. А. К вопросу о переходном и раннеплатформенном развитии Западного Предкавказья. - Докл. АН СССР, 1962, т. 145, № 1.
- Михайлова Н. А. О новых следах вулканической деятельности в девоне Волго-Уральской области. - Докл. АН СССР, 1958, т. 120, № 2.
- Муратов М. В. Скифская плита. В кн. "Тектоника Евразии". М., 1964.
- Мышкова Ю. Ф. Литолого-петрографическая характеристика Восточного Предкавказья. - В сб. "Проблема нефтегазоносности пермских и триасовых отложений Предкавказья". Махачкала, 1971.

- Никшич И.И. Юрские отложения бассейна р. Белой на северном склоне Кавказа. - Изв. геол. ком., 1915, т. 34, № 4.
- Робинсон В.Н. Геологический обзор области триаса и палеозоя бассейнов рек Лабы и Белой на Северном Кавказе. - Труды ВГРО, 1932, вып. 226.
- Родионова К.Ф., Окунькова Ф.Е. Минералого-геохимические материалы к оценке нефтегазоматеринских свойств триасового комплекса Восточного Предкавказья. - В сб. "Проблема нефтегазоносности пермских и триасовых отложений Предкавказья". Махачкала, 1971.
- Ройтман Я.А., Шарафутдинов Ф.Г., Мирзоев Д.А. О доюрских отложениях платформенной части Дагестана. - Труды Дагест. гос. пед. ин-та, 1970, вып. 6.
- Ростовцев К.О., Аладатов Г.М. Триасовые отложения Западного Предкавказья. - Докл. АН СССР, 1964, т. 156, № 4.
- Ростовцев К.О., Аладатов Г.М., Азарян Н.Р. Триас Кавказа и Предкавказья. - Изв. АН СССР, серия геол., 1966, № 3.
- Рыбаков Ф.Ф., Чепак Г.Н., Савина А.И. Новые данные о строении и нефтегазоносности доюрских отложений Восточного Предкавказья. - Нефтегаз, геол. и геофиз., 1972, № 3.
- Савельева Л.М. Литолого-стратиграфическая характеристика пермских и триасовых отложений Предкавказья и Крыма (по данным глубокого бурения). - В кн. "Геологическое строение и нефтегазоносность молодых платформ". М., "Наука", 1970.
- Савина А.И., Сайдаковский Л.Я. - Стратиграфия триасовых отложений Восточного Предкавказья. - Докл. АН СССР, 1971, т. 198, № 3.
- Саркисян С.Г. О следах вулканической деятельности в нефтегазоносных отложениях. - В кн. "Нефтегазоносность мезозойских отложений Западно-Сибирской низменности". М., "Наука", 1965.
- Сократов Б.Г. Схема стратиграфического расчленения и условия залегания пермских и триасовых отложений Ставропольского края. - В сб. "Проблема нефтегазоносности пермских и триасовых отложений Предкавказья". Махачкала, 1971.
- Стерленко Ю.А. Особенности геологического строения доюрских образований Ставрополья (в связи с нефтегазоносностью). - В сб. "Проблема нефтегазоносности пермских и триасовых отложений Предкавказья". Махачкала, 1971.
- Теодорович Г.И. Структура порового пространства карбонатных коллекторов нефти и их проницаемость. - Докл. АН СССР, 1943, № 6.
- Теодорович Г.И. Новые данные о минералого-геохимических фациях. - В сб. "Минералогия и фации битуминозных свит ряда областей СССР". М., Изд-во АН СССР, 1962.
- Успенская Н.Ю. Тектоническое районирование эпигерцинской платформы Предкавказья и значение разрывных нарушений в формировании структурного плана. - В кн. "Закономерности размещения нефти и газа эпигерцинской платформы юга СССР", М., "Недра", 1964.
- Фролов Н.Ф., Олейников Н.П. Стратиграфическое расчленение и перспективы нефтегазоносности пермских и триасовых отложений Предкавказья. - В сб. "Проблема нефтегазоносности пермских и триасовых отложений Предкавказья". Махачкала, 1971.
- Цатуров А.И. Новые данные о домезозойском складчатом основании в Озек-Суате и прилегающих районах. - Геол. нефти и газа, 1957, № 8.
- Чернышев С.М., Юдин Г.Т., Плотников М.С., Кононова М.Б. Новые данные о распространении красноцветных и магматических пород в Прикумском районе Восточного Предкавказья. - Изв. Выс. учеб. завед., нефть и газ, 1964, № 3, Баку.
- Шамрай И.А. Древний домезозойский субстрат северного платформенного крыла Азрво-Кубанской впадины. - Уч. зап. Ростовск.-на-Дону гос. ун-та, 1958, т. 53, вып. 9.
- Шарафутдинов Ф.Г., Багов Л.С. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности триасовых отложений Равнинного Дагестана. - В сб. "Проблема нефтегазоносности пермских и триасовых отложений Предкавказья". Махачкала, 1971.
- Шарданов А.Н., Аладатов Г.М., Горлов С.И., Дьяконов А.И., Шиманский А.А. О стратиграфии, геологическом строении и тектонической зональности Западного Предкавказья. - Сов. геол., 1967, № 8.
- Шиманский А.А. К вопросу о закономерностях размещения залежей нефти и газа на Северном Кавказе в мезозойских отложениях Западного Предкавказья. - Геол. нефти и газа, 1964, № 1.
- Юдин Г.Т., Мелик-Пашаева Н.В., Томкина А.В. Некоторые особенности размещения разведанных запасов нефти и газа на Северном Кавказе в связи с дальнейшими перспективами разведки на больших глубинах. - Нефтегаз, геол. и геофиз. 1970, № 1.
- Яншин А.Л. Общие особенности строения и развития молодых платформ. - В кн. "Молодые платформы, их тектоника и перспективы нефтегазоносности". М., "Наука", 1965.

СОДЕРЖАНИЕ

Часть I

ВОСТОЧНОЕ ПРЕДКАВКАЗЬЕ

| | |
|--|----|
| Состояние изученности отложений триаса | 3 |
| Литолого-стратиграфическая характеристика доюрских отложений | 4 |
| Палеозойская группа | 4 |
| Каменноугольная система | 4 |
| Пермская система | 6 |
| Мезозойская группа | 7 |
| Триасовая система | 7 |
| Нижний триас | 8 |
| Средний триас | 9 |
| Верхний триас | 14 |
| Тектоника триасовых отложений | 18 |
| Органическое вещество доюрских отложений | 34 |
| Породы-коллекторы и изолирующие толщи (покрышки) | 39 |
| Гидрогеология | 47 |
| Перспективы нефтегазоносности | 51 |

Часть II

ЗАПАДНОЕ ПРЕДКАВКАЗЬЕ

| | |
|---|----|
| Краткий очерк геологической изученности триасовых отложений | 65 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 84 |
| ЛИТЕРАТУРА | 85 |

НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ ТРИАСА ПРЕДКАВКАЗЬЯ

Утверждено к печати Институтом геологии и разработки горючих ископаемых

Редактор издательства Н.М. Митяшова. Обложка художника А.Г.Кобрина
Художественный редактор В.Н. Тихунов. Технический редактор Е.К. Полукарова

Подписано к печати 12/У1111-74 г. Т - 13133. Усл.печ.л. 7,7 + вкл. 0,52. Уч.-изд.л. 8,84
Формат 70 x 108¹/₁₆. Бумага офсетная № 1. Тираж 700 экз. Тш. зак.1233 Цена 88 коп.

Книга издана офсетным способом

Издательство "Наука", 103717 ГСП, Москва, К-62, Подсосенский пер., 21
1-я типография издательства "Наука". 198034, Ленинград, В-31, 9-я линия, 12

88 коп.

1109