МИНИСТЕРСТВО НАРОДНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ТУРКМЕНСКОЙ ССР

ТУРКМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. А. М. ГОРЬКОГО
УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ СОВЕТА МИНИСТРОВ ТССР

На правах рукописи

В. Т. КРИВОШЕЕВ

НИЖНЕМЕЛОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНЫХ И СЕВЕРНЫХ КАРАКУМОВ (ЛИТОЛОГИЯ, КОЛЛЕКТОРСКИЕ СВОЙСТВА, ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ И ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ) В СВЯЗИ С НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬЮ

Специальность 04.136 — геология и разведка нефтяных и газовых месторождений

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

АШХАБАД—1970

Диссертационная работа выполнена в Туркменской геологической экспедиции Управления геологии Совета Министров Туркменской ССР.

Научный руководитель — доктор геолого-минералогических наук, профессор А. Г. Бабаев.

Официальные оппоненты:

доктор геолого-минералогических наук, профессор

К. Н. Аманниязов,

кандидат геолого-минералогических наук, доцент

М. А. Ротко.

Ведущее предприятие — Контора глубокого разведочного бурения Управления геологии Совета Министров Туркменской ССР.

Защита диссертации состоится «11-12» мая 1970 года на заседании Ученого Совета по присуждению ученых степеней по естественным наукам Туркменского государственного университета им. А. М. Горького.

Ваши отзывы и замечания просим направлять по адресу: г. Ашхабад, проспект Ленина, 31, Ученому секретарю Совета по естественным наукам.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке университета.

Автореферат разослан «10» апреля 1970 года.

Ученый секретарь Совета
кандидат физико-математических наук Т. М. Юсупов.

Советский Союз располагает крупнейшими в мире нефтяными и газовыми ресурсами. За последние годы значительно возросла доля нефти и газа в топливном балансе страны. Геологоразведчиками, нефте- и газодобывающей промышленностью достигнуты огромные успехи — в 1969 г. в СССР добыто 328 млн. т нефти и 183 млрд. м^3 газа. На ближайшие годы намечено достижение еще более высоких уровней добычи нефти и газа. Большие и ответственные задачи поставлены в этой связи перед геологоразведчиками Туркменистана по ускоренному развитию нефтяной и газовой промышленности. В 1970 г. предусмотрено довести добычу нефти до 15 млн. т и газа — до 12,6—15,5 млрд. м^3.

В выполнении поставленных задач большая роль отводится платформенной части территории республики. Свыше 30 газовых и нефтегазовых месторождений, открытых здесь за последнее десятилетие, выдвинули этот регион в число наиболее перспективных нефтегазоносных областей Советского Союза. Основные запасы газа Туркмении сосредоточены именно на этой территории. Разведанные к настоящему времени запасы газа связаны, в основном, с нижнемеловыми отложениями Каракумов. Залегая на относительно небольших глубинах, нижнемеловые отложения привлекли внимание открытием первого в Каракумах газового месторождения в пределах Зеагли-Дарвазинского поднятия. Последующие планомерные геолого-разведочные работы дали много практических результатов — была открыта Зеагли-Дарвазинская группа месторождений, ряд месторождений южного погружения Центрально-Каракумского свода, Модарское нефтегазовое месторождение в пределах Ербент-Чешминской зоны глубинного разлома, Беурдешикское газовое месторождение на западном склоне свода, Ачакское газовое месторождение в северо-восточной части территории в непосредственной близости от Центрально-Каракумского свода, ряд место-

рождений Восточной Туркмении. Высокая перспективность этих отложений для поисков месторождений нефти и газа определила необходимость их всестороннего изучения. Комплексные исследования литологии, гранулометрии, минералогии, геохимии, коллекторских свойств нижнемеловых отложений, палеогеографии и истории развития территории в раннем мелу представляют большой научный и практический интерес для изучения уже открытых месторождений и оценки перспектив нефтегазоносности остальной территории. Именно эти вопросы рассматриваются в диссертационной работе.

Автор диссертации с самого начала буровых работ в исследуемом районе принимал непосредственное участие в обработке материалов бурения в качестве петрографа, литолога, ст. геолога и начальника тематической партии.

Настоящая работа является итогом 12-ти летних комплексных исследований автором нижнемеловых отложений Центральных и Северных Каракумов по материалам бурения. За это время автором описаны многочисленные разрезы скважин, описано и проанализировано свыше 4 тыс. прозрачных шлифов, обобщено около 1,5 тыс. гранулометрических анализов, произведено лично и систематизировано около 1 тыс. минералогических (иммерсионных) анализов, обобщено свыше 800 анализов коллекторских свойств пород, около 700 количественных спектральных анализов, около 1,5 тыс. определений карбонатности и ряд других. Всего в работе использовано свыше 10 тыс. анализов, выполненных автором и лабораториями Туркменской геологической экспедиции.

Диссертационная работа включает введение, девять глав текста, заключение, иллюстрирована 42 графическими приложениями, представленными поярусными литолого-палеогеографическими картами, литологическими профилями, диаграммами гранулометрического и минералогического состава, распределения микроэлементов, геолого-структурными схемами, схемами сопоставления отложений и т. д.

Глава 1 посвящена краткому обзору сведений по истории изучения нижнемеловых отложений Центральных и Северных Каракумов. Первые сведения лишь о самой верхней части мелового разреза Центральных Каракумов приведены Н. П. Лупповым (1944) по результатам бурения единственной в то время неглубокой скважины.

Только в 1957 году, когда была отмечена высокая перспективность платформенной части республики в отношении поисков нефти и газа, широкий размах получили геолого-

поисковые и геолого-разведочные работы в Центральных и Северных Каракумах. Буровые работы здесь ведут Контора глубокого разведочного бурения Управления геологии СМ ТССР, Контора разведочного бурения № 6 Объединения «Туркменнефть», в северной части района Союзная геолого-поисковая контора Главгаза СССР, Объединение «Туркменгазпром».

Результаты обработки материалов бурения по нижнемеловым отложениям нашли отражение в производственных отчетах и публикациях Г. А. Габриэлянца, А. Г. Блискавки, З. Б. Хуснутдинова, О. В. Барташевич, В. Т. Кривошеева, В. И. Рубана, С. П. Халлиева, К. Е. Одаева, Г. И. Морозова, И. М. Кубасова, В. А. Верескуна, Л. М. Левиной, И. Н. Бархатной, О. А. Кузьминой, Г. Ф. Пантелеева, Н. Г. Попова, И. Ф. Кувшиновой, В. Н. Арнольда, Л. Г. Блохиной и др. Литологические исследования в большинстве этих работ играли вспомогательную роль. Специальные литолого-петрографические, минералогические, геохимические и палеогеографические исследования в больших объемах выполнены автором диссертации.

В главе II — «Геотектоническое положение района и основные структурные элементы» отмечается, что основы тектонического районирования территории впервые были изложены в работах Ю. Н. Година (1957—1961). Основным геоструктурным элементом территории является восточное окончание выделенной Ю. Н. Годиным Центрально-Туркменской области поднятий палеозойского фундамента, известное под названием Центрально-Каракумского свода. Этот тектонический элемент первого порядка занимает центральную часть исследуемой территории, достигая в меридиональном направлении 280—300 км, в наиболее широкой южной части — около 200 км, на севере сужается до 150 км. Его развитие оказывало большое влияние на развитие смежных, более погруженных тектонических элементов. Последние, как и Центрально-Каракумский свод, подробно охарактеризованы в работе.

Исследованию тектонической структуры района и ее развитию впоследствии были посвящены работы Г. И. Амурского, Ф. А. Арест, А. Г. Бабаева, А. А. Бакирова, А. Г. Блискавки, А. А. Борисова, И. С. Вольвовского, Б. С. Вольвовского, Г. А. Габриэлянца. Р. Г. Горецкого, Г. Х. Дикенштейна, В. В. Ишутина, Д. П. Касаткина, В. Г. Коца, В. Т. Кривошеева, О. А. Кузьминой, Д. М. Мильштейна, Г. И. Морозова, Г. Ф. Пантелеева, Н. Г. Попова, В. М. Рыманова, В. З.

Рябого, В. И. Самодурова, М. Е. Старобинца, В. А. Спикина, А. Е. Шлезингера, А. А. Яншина и других.

Глава III содержит детальную характеристику стратиграфии нижнемеловых отложений и типы их разрезов на исследуемой территории. Отмечается, что несмотря на небольшой период изучения нижнемеловых отложений района (10—12 лет), в настоящее время в стратиграфическом отношении они являются фаунистически наиболее обоснованными среди закрытых платформенных районов Туркмении. В разрезе выделяются все ярусы международной стратиграфической шкалы: берриасский+валанжинский, готеривский, барремский, аптский и альбский. На значительной территории прослеживаются и более дробные стратиграфические подразделения.

При прослеживании отдельных стратиграфических подразделений, которым в той или иной степени соответствуют выделенные литологические толщи, использован комплекс промыслово-геофизических исследований скважин. В работе детально описаны выделенные стратиграфические подразделения (приведены распространение, литология, промыслово-геофизическая характеристика, комплексы фауны, спор и пыльцы, сопоставление с прилегающими районами).

В заключение главы приводится обоснование выделения типов разрезов нижнемеловых отложений и принципы, положенные в основу этого выделения. При выделении типов разрезов учитывались различия в строении разрезов, изменения литолого-петрографических особенностей, стратиграфическая полнота, колебания мощностей, отражающие геотектоническое положение определенных типов разрезов и физико-химические условия их формирования.

В соответствии с этими принципами на исследуемой территории выделено четыре типа разрезов: 1) Низменных Каракумов; 2) Зеагли-Ахчакаинский; 3) Северо-Туркменский; 4) Карашорский.

В свою очередь среди них выделяются несколько подтипов.

Разрез Низменных Каракумов в геотектоническом отношении приурочен к южному склону платформы, распространен на обширной территории к югу от Ербент-Чешминской зоны регионального разлома. Южной границей распространения данного типа разреза является переходная от геосинклинали к платформе зона, протягивающаяся вдоль Копетдагской геосинклинали. Подобный тип разреза распространен в прилегающей части Восточных Каракумов. В стратиграфическом отношении рассмотренный тип разреза являет-

ся наиболее полным, представлен он преимущественно морскими отложениями (роль континентальных незначительна). В литологическом отношении в разрезе выделяется четыре толщи (снизу вверх): глинисто-терригенно-карбонатная (берриас-валанжин), пестроцветная терригенно-карбонатная (готерив), карбонатная (баррем) и глинисто-терригенная, с прослоями известняков в нижней части (апт-альб). Этот тип разреза характеризуется максимальными мощностями— от 1100 до 1624 м.

Зеагли-Ахчакаинский тип разреза в геотектоническом отношении занимает территорию Центрально-Каракумского свода и Сарыкамышской группы поднятий. По литолого-фациальным особенностям, стратиграфической полноте и распределению мощностей выделяется два подтипа данного разреза — Зеагли-Дарвазинский и Ахчакая-Сарыкамышский.

Первый из них характерен для одноименного поднятия и его склонов. Разрез имеет четкое четырехчленное строение: нижняя толща терригенно-глинистая с прослоями известняков в верхней части (берриас-валанжин) перекрывается красноцветной, существенно терригенной толщей с прослоями доломитов и ангидритов в верхней части (готерив), терригенно-карбонатной толщей баррема и глинисто-терригенной толщей апта и альба. Общая мощность описанного типа разреза колеблется от 800 до 1000 м.

Ахчакая-Сарыкамышский подтип разреза в основном сходен с предыдущим. Отличием являются — отсутствие прослоев известняков в верхах валанжина, доломитов в верхней части готерива, значительный (до полного на ряде структур) размыв барремских отложений, общее увеличение песчанистости разреза. Преобладающие мощности составляют 700—800 м.

Северо-Туркменский тип разреза распространен к северу от Центрально-Каракумского свода в пределах Дарьялык-Дауданского прогиба и его склонов, на территории Хивинской структурной перемычки и в районе Ачакского газового месторождения. В связи с изменениями в строении разрезов здесь выделяются два подтипа разрезов нижнего мела.

Первый из них распространен в районах Айбугирской, Ждановской, Курганчикской и Ачакской структур. В отличие от распространенного южнее Ахчакая — Сарыкамышского подтипа здесь наблюдается значительное увеличение мощности неокома за счет увеличения мощности красноцветного готерива, появления глинисто-терригенного баррема. Мощность разрезов этого подтипа изменяется от 750 до 920 м.

Второй подтип распространен на погружениях Султан-Уиз-Дага в районе Ташауза и Тельманска. Характеризуется увеличением роли континентальных красноцветов, которыми сложены, кроме готеривских отложений, барремские. Стратиграфическая полнота разрезов уменьшается в сторону Султан-Уиз-Дага за счет постепенного выпадения из разреза валанжинских и готеривских отложений.

Общая мощность разрезов колеблется в пределах 277—680 м.

Карашорский тип разреза примыкает с запада к Зеаглы-Ахчакаинскому. Характерной особенностью его является значительное сокращение мощностей (626—692 м) за счет выпадения валанжинских, незначительной мощности готеривских и размыва, на некоторых участках, барремских отложений.

В главе IV изложены результаты изучения литолого-петрографических особенностей нижнемеловых отложений. В генетическом отношении разрез нижнемеловых отложений Центральных и Северных Каракумов представлен двумя группами пород — а) лагунно-континентальной и б) морской. В этих группах породы классифицируются как по вещественному составу, так и по структурным признакам.

Группа лагунно-континентальных отложений представляет, в основном, готеривский ярус Центрально-Каракумского свода и прилегающих районов. В ней выделяются обломочные, глинистые и хемогенные образования. Обломочные породы составляют от 50% до 75% разреза готеривского яруса. Обычно это красноцветные или пестроцветные образования. Среди них присутствуют крупнообломочные разности пород (конгломерато-брекчии, катунные конгломераты и гравелиты, брекчии, гравелиты), песчаники (крупнозернистые, среднезернистые, мелкозернистые, разнозернистые), алевролиты. Наиболее широко развиты песчаники и алевролиты. Роль грубообломочных образований возрастает в северном направлении. Характерными особенностями обломочных пород является их частая косослоистость и неотсортированность, присутствие пресноводных органогенных остатков. На юге района часто встречаются доломитизированные, а также с включениями ангидрита разности пород.

Глинистые породы в этой группе отложений пользуются повсеместным распространением. Представлены они темно-бурыми, темно-коричневыми, пестроцветными и реже зеленовато-серыми разностями, массивными, линзовидно-слоистыми, иногда с оползневыми текстурами и текстурами взмучивания незатвердевшего осадка. В некоторых прослоях встре-

чены трещины усыхания, заполненные глинисто-алевритовым материалом и следы жизнедеятельности илоедов. Нередко в глинах, особенно в южной части района, наблюдаются включения и прослойки ангидрита, доломитизация. Глины полиминеральны, каолинит — гидрослюдистого состава.

Кроме обломочных и глинистых образований по всему разрезу встречаются неотсортированные смешанные песчаные, алевритовые и глинистые породы, в которых ни одна из номенклатурных фракций не превышает 50%, и хлидолиты, в которых содержание любой фракции находится в пределах 20—40%.

Хемогенные образования лагунно-континентальных отложений нижнего мела в исследуемом районе играют подчиненную роль, однако имеют принципиально важное значение для восстановления условий осадконакопления. Приурочены они, главным образом, к южной части района. По вещественному составу здесь выделяются доломиты, ангидриты и горизонты конкреционных образований целестина.

Среди доломитов, слагающих слои от 0,5 до 2,5 м, установлены как первичные, так и диагенетичные разности.

Ангидриты образуют маломощные прослои, линзы, гнезда среди глинисто-терригенных пород, включения в доломитах.

Морскими образованиями сложена основная часть разреза нижнемеловых отложений Центрально-Каракумского свода и прилегающих районов. Ими полностью сложены разрезы берриас-валанжина, апта, альба и на большей части территории — баррема. В большинстве районов мощность морских образований находится в пределах 600—700 м, а в южной части района на Бахардокской моноклинали она превышает 1000 м. По сравнению с лагунно-континентальными отложениями морские характеризуются большим разнообразием петрографического состава пород. Кроме обломочных, довольно распространенными являются породы химического и биохимического происхождения.

Терригенный комплекс пород является доминирующим среди морских образований, при этом роль обломочных пород возрастает в исследуемом районе в северном направлении (от 55% до 85%). Большинство пород характеризуется зеленовато-серой и серой окраской.

Грубообломочные породы среди морского комплекса образований занимают подчиненное положение, встречаются редкими маломощными (до 0,5 м) прослоями по всему разрезу, но наиболее характерны для нижнеаптских отложений. Среди них выделяется две разновидности конгломератов.

Первая из них состоит из хорошо окатанных и полуокатанных мелких (2—3 см), а нередко и крупных (до 5—8 см) галек алевролитов, песчаных известняков, глинистых и известково-глинистых катунов. Часто эта разновидность конгломерата переполнена крупными (до 10 см) битыми толстостенными раковинами моллюсков. Обломочный материал второй разновидности конгломератов мелкогалечный (редко достигает 2 см), преимущественно фосфоритового состава.

Наиболее широко распространеными среди морских отложений являются песчаные породы, образующие пачки значительной (30—50 м) мощности в нижнеаптском, средне- и верхнеальбском подъярусах, и слои мощностью от нескольких десятков сантиметров до первого десятка метров по всему разрезу. В южной части рассматриваемой территории песчаники слагают свыше трети мощности разреза, в северной — более половины. Доминирующими в разрезе являются мелкозернистые полимиктовые песчаники (размер обломков 0,1—0,25 мм), слабо- и средне сцементированные, содержащие глауконит и ту или иную примесь глинисто-алевритового материала. Породы характеризуются беспорядочной, нередко горизонтально-слоистой и прерывисто-линзовидно-слоистой текстурами. Крепкие известковистые мелкозернистые песчаники встречаются реже и образуют маломощные прослои. В работе описано шесть разновидностей песчаников.

По степени участия в строении разреза и распространенности второе место занимают алевритовые породы. Наиболее часто встречаются крупнозернистые алевролиты (размер обломков 0,05—0,1 мм), реже среднезернистые и очень редко — мелкозернистые. Они составляют свыше 30% разреза в южной части района. К северу их роль уменьшается.

Такой же закономерности подчиняются глинистые породы, которые характерны, прежде всего, для отложений среднего — верхнего апта, нижнего и верхнего альба, где образуют слои значительной мощности (10—30 м). Все глины морского комплекса пород имеют гидрослюдистый состав.

Смешанные породы в этом комплексе пользуются небольшим распространением.

Группа хемогенных и биогенных пород, представленная, главным образом, известняками, в общем комплексе нижнемеловых отложений на большей части территории имеет подчиненное развитие, однако их роль увеличивается в южном направлении. В северной части района (Дарьялык-Дауданский прогиб, Ахчакаинская группа структур) карбонатные породы практически отсутствуют, на Зеагли-Дарвазинском

поднятии они составляют 5—7% мощности разреза, а в южной части Бахардокской моноклинальной зоны суммарная мощность их уже превышает четверть мощности всего разреза нижнего мела. Здесь они слагают значительную часть барриас-валанжина, готерива, практически весь баррем и среднюю часть нижнего апта. Среди карбонатных пород выделяются скрытокристаллические, встречающиеся на крайнем юге района, оолитовые, орбитолиновые, мшанковые, полидетритовые, оолито-детритовые разности известняков.

Довольно широко распространены среди морских отложений нижнего мела конкреционные высококарбонатные образования. В большинстве своем они приурочены к отложениям апта и альба. Выделены и описаны следующие типы конкреций: глинисто-известковые септариевые, сидеритовые, крупные шаровые и линзообразные, песчано-карбонатные, конкреции, переполненные органическими остатками.

Глава V — «Гранулометрический состав нижнемеловых отложений Центральных и Северных Каракумов» состоит из пяти разделов, в первом из которых излагается методика интерпретации данных гранулометрического состава пород, в остальных — результаты изучения гранулометрического состава различными методами. Отмечается, что ни один из существующих методов изучения гранулометрического состава пород не является универсальным, не разрешает всех трудностей проблемы генезиса обломочных пород. В связи с этим при решении генетических вопросов использовался весь комплекс сведений об отложениях наряду с гранулометрией.

Для общей характеристики гранулометрического состава нижнемеловых отложений многочисленные гранулометрические анализы нанесены на классификационный треугольник Л. В. Пустовалова, М.—А. Кашкая и др. (1944), применяющийся для трехкомпонентных пород.

При сравнении треугольных диаграмм гранулометрического состава неокомских и апт-альбских отложений выявляются интересные особенности. Точки анализов неокомских (в основном готеривских) глинисто-алевритово-песчаных пород располагаются практически на всех полях диаграммы, значительная часть их приурочена к центральным полям, полям с преобладанием двух крайних компонентов ряда глина — песок, отражая неотсортированность пород. Точки гранулометрических анализов апт-альбских отложений располагаются, главным образом, в ряду глина—алеврит, алеврит — песок, вблизи нижней и правой сторон треугольной диаграммы.

Одним из основных этапов при обработке и обобщении данных гранулометрических анализов было построение кривых распределения и кумулятивных кривых для песчано-алевритовых пород. Среди песчаных пород нижнего мела выделяются разности с одновершинными, двухвершинными и трехвершинными кривыми распределения обломочного материала по фракциям. Первые из них являются преобладающими, характеризуются максимумом, приуроченным, как правило, к мелкозернистой фракции (0,25—0,1 мм), обладают высокой степенью сортировки (коэффициент сортировки от 1,26 до 1,52) и средним размером зерен, находящимся в пределах 0,11—0,15 мм. В отдельных секциях разреза встречаются песчаники с одновершинными кривыми, но с худшей степенью сортировки за счет присутствия более крупнозернистой или более мелкозернистой фракций.

Песчаники с двухвершинными кривыми встречаются довольно часто, характеризуются основным и второстепенным максимумами, средним размером зерен от 0,11 до 0,27 мм и коэффициентом сортировки от 1,8 до 2,5. Трехвершинные кривые встречаются редко.

Алевритовые породы обладают в основном одновершинными кривыми распределения материала по фракциям и различной степенью сортировки в зависимости от содержания глинистой и песчаной фракций.

В распространении типов кривых распределения наблюдается определенная закономерность: песчаники с двух- и трехвершинными кривыми приурочены, в основном, к готеривским отложениям и только в районе нижнего течения р. Аму-Дарьи отмечаются среди барремских образований. Это служит надежным критерием при расчленении и сопоставлении разрезов.

Произведена также оценка интерпретации данных гранулометрического анализа методом Л. Б. Рухина. Из-за ряда недостатков (применимость для хорошо отсортированных песков, затраты времени на пересчеты, не оправдывающие получаемые результаты, большие ошибки при содержании мелких фракций), метод вряд ли целесообразно применять на практике.

Для интерпретации многочисленных данных гранулометрического анализа автором широко использовался простой и очень удобный метод «СМ» Пассеги (1957, 1964), основанный на изучении двух параметров — медианного и максимального размера зерен. Результаты нанесены на диаграмму в логарифмическом масштабе. Точки образцов формируют

определенные поля, соответствующие определенному типу агента отложения, динамике потока, которая в свою очередь зависит от физико-географических условий осадконакопления. Используя большой опыт Пассеги, автор построил и интерпретировал диаграммы «СМ» для всех ярусов нижнего мела. Полученные результаты согласуются с данными комплексного изучения генетической принадлежности песчано-алевритовых отложений отдельных стратиграфических подразделений нижнего мела Центральных и Северных Кара-Кумов.

В главе VI излагаются результаты изучения минералогии нижнемеловых отложений. Минералогический состав рассматриваемых отложений многобразен — исследованиями выявлено 58 минералов, входящих в состав легкой и тяжелой фракций. По своему происхождению все обнаруженные минералы подразделяются на аллотигенные — кварц, калиевые полевые шпаты, плагиоклазы, слюды, магнетит, ильменит, циркон, гранаты, роговая обманка, турмалин, эпидот, цоизит, клиноцоизит, рутил, анатаз, брукит, дистен, сфен, ставролит, актинолит, тремолит, хлориты, гиперстен; аутигенные — глауконит, кальцит, доломит, гипс, ангидрит, опал, халцедон, пирит, марказит, сидерит, коллофанит, барит, лимонит, целестин, лейкоксен, анатаз, брукит. В работе подробно описано большинство минералов указанных генетических групп, а для аутигенных даются условия их образования.

Многочисленные минералогические анализы показывают, что в разрезе нижнемеловых отложений Центральных и Северных Каракумов выделяется два минералогических комплекса — неокомский и апт-альбский. Первый из них характеризуется гранат-циркон-магнетитовой ассоциацией, терригенных компонентов тяжелой фракции, второй — рутил-ставролит-турмалин-магнетит-гранат-цирконовый.

Неокомский минералогический комплекс не испытывает существенных изменений по площади. К указанному апт-альбскому комплексу в приамударьинской части территории добавляется значительное количество эпидота и дистена, в связи с чем район выделяется в самостоятельную минералогическую подпровинцию. По результатам легкой и тяжелой фракций по всему разрезу рассчитаны коэффициенты мономинеральности и устойчивости, которые с успехом можно применять при расчленении и сопоставлении разрезов.

В заключение главы на основе анализа минералогического состава рассматриваются вопросы, касающиеся источников сноса обломочного материала. Отмечается, что для нео-

комского времени основными источниками, сноса были Карабогазская плита и палеозойские комплексы Западного Узбекистана, а для апт-альбского — преимущественно последние. Исходный обломочный материал претерпел значительную переработку, в связи с чем мы не находим аналогов минералогических комплексов на прилегающей территории Западного Узбекистана.

Глава VII — «Геохимическая характеристика нижнемеловых отложений в связи с условиями их образования» включает исследование закономерностей распределения малых элементов, органического вещества и битумов. На основе результатов количественного спектрального анализа рассмотрены особенности распределения никеля, ванадия, хрома, меди, марганца, стронция и бария по типам пород в генетических группах отложений, служащие дополнительным критерием для определения палеогеохимической обстановки среды осадконакопления. Малые элементы семейства железа (ванадий, хром, никель) и медь характеризуются тем, что в ряду песчаники — алевролиты — глины — известняки содержание их нарастает сначала от песчаников к глинам, а затем падает к известнякам (упорядоченный тип распределения по Н. М. Страхову). Характерно, что содержание перечисленных элементов возрастает от континентальных к морским осадкам, отражая более высокую степень дифференциации материала в морских водоемах и значительную роль органического вещества при концентрации этих элементов. В распределении марганца, стронция и бария наблюдается пестрота. Увеличение концентрации марганца связано прямой зависимостью с увеличением карбоната в породе, поэтому среди морских отложений повышенные содержания его связаны с песчаными и известковыми хемогенными и ораногенными отложениями, а среди лагунно-континентальных — с алевролитами, обладающими наивысшей степенью доломитизации.

Наиболее высокие содержания стронция связаны с отложенями засолоняющихся лагун и участков морских водоемов, например, концентрация его в доломитах достигает 2%, а в целестиноносных осадках еще выше. По сравнению с аллювиальными красноцветами, в морских отложениях наблюдаются более высокие содержания стронция, увеличивающиеся от песчаников (0,015%) к глинам (0,029%). При увеличении роли биохимического фактора содержание стронция повышается. В органогенных известняках содержание его достигает 0,072%.

В распределении бария как в морских, так и в континентальных отложениях наблюдаются свои закономерности, часто противоположные распределению стронция. От песчаников к химическим и биохимическим осадкам средние содержания его резко падают (от 0,058% до 0,007%). Наличие значительных количеств бария в морских осадках, значительно удаленных от береговой линии по сравнению с осадками континентальными, мы связываем с перераспределением его в процессе диагенеза.

Закономерности распределения органического вещества и битумов в разрезе нижнего мела района тесно связаны с физико-химическими условиями осадконакопления и последующего преобразования осадков. Эти закономерности являются первостепенными для оценки перспектив нефтегазоносности исследуемого комплекса. В диссертации использованы многочисленные работы О. В. Барташевич по распределению и генезису органического вещества и битумов в мезокайнозойских отложениях и аналитические исследовния последних лет.

Резко окислительные условия континентального осадконакопления готеривского времени не способствовали накоплению и захоронению органического вещества на преобладающей части рассматриваемой территории. Лишь в самой южной части Бахардокской моноклинальной зоны в морских прослоях содержание органического вещества достигает 0,3—0,6%. Здесь в разрезе готерива встречены сингенетичные и эпигенетичные битумы. Нефтяные миграционные битумы встречаются в красноцветных отложениях готерива южного склона Зеагли-Дарвазинского поднятия и на Ачакском месторождении. Компонентный состав битума — 71—79% масляной фракции, 20—28% смол, 1—5% асфальтенов, а содержание его достигает 1,1%.

В морских осадках берриас-валанжина, баррема, апта и альба существовали благоприятные условия для накопления и захоронения органического вещества. Распределение его в общем связано с типами пород, достигая 0,8—2,1% в глинах и снижаясь до 0,2—0,7% в песчано-алевритовых породах. В глинисто-карбонатных отложениях южного склона платформы содержание его колеблется в пределах 0,3—1,0%. Отмеченная закономерность часто нарушается в пределах месторождений нефти и газа.

В распределении битумов по площади и по разрезу наблюдается более сложная картина. Сингенетичная битуминозность, связанная прямой зависимостью с содержанием

органического вещества по типам пород, наблюдается повсеместно и во всех стратиграфических подразделениях, однако степень битуминозности увеличивается с севера на юг и от более молодых к более древним отложениям. Так, наиболее высоким процентом битуминозности (до 85%) обладает органическое вещество берриас-валанжинских отложений южного склона платформы. В этих отложениях Северной Туркмении он не превышает 30%. Для аптских отложений процент битуминозности составляет соответственно 26—65% и 5—29%, для альбских 17—39% и 15—20%. При этом на крайнем юге в компонентном составе битумов преобладает масляная фракция, а на севере — смолисто-асфальтеновые соединения. На севере района встречены только сингенетичные битумы, в то же время в пределах южного склона платформы часты эпигенетичные, миграционные битумы.

Отмеченные закономерности в распределении битумов связаны с тем, что палеотермодинамические условия для преобразования органического вещества в битумы были более благоприятными в пределах южной части рассматриваемой территории.

Очень пестрый состав битумов наблюдается на Зеагли-Дарвазинской группе и Ачакском месторождениях и связывается с наличием залежей и миграцией флюидов.

Глава VIII диссертации посвящена истории осадконакопления и геологического развития территории в раннем мелу. Здесь же при рассмотрении поярусных литолого-палеогеографических карт автора (вошедших в «Атлас литолого-палеогеографических карт СССР», 1968 г.), приводятся данные о коллекторских свойствах отложений и закономерностях их изменения на рассматриваемой территории. В начале главы рассмотрен домеловой период развития территории и условия перехода от юры к мелу. Отмечается, что в результате позднекиммерийских тектонических движений территория Туркмении испытала региональное воздымание. Вся рассматриваемая территория Центрально-Каракумского свода и прилегающих районов была выведена в зону денудации. Наиболее интенсивно предмеловой размыв проявился в центральной части района на Зеагли-Дарвазинском поднятии, где достиг на отдельных участках среднеюрских отложений, на склонах свода интенсивность его постепенно затухает.

История осадконакопления в Центральных и Северных Каракумах в течение раннемеловой эпохи подразделяется на три этапа.

С наступлением раннемеловой эпохи начался новый импульс морской трансгрессии, распространившейся на всей исследуемой территории. Области разрушающейся суши располагались на западе, занимая огромные пространства, включающие Среднекаспийскую сушу, Карабогазский свод, Туаркыр и Карашор и на северо-востоке, включая Султан-Уиз-Даг и другие палеозойские возвышенности Западного Узбекистана. Наиболее глубоводная часть бассейна осадконакопления находилась в пределах центральной и западной части Копетдагской геосинклинальной области. На исследуемой территории в берриас-валанжине господствует нормально-соленый мелководный морской бассейн, с обильной фауной двустворок. Если на значительном удалении от источников сноса формируются, в основном, глинисто-карбонатные отложения с подчиненными горизонтами терригенных пород, то при приближении к источникам сноса формируются глинисто-терригенные слабокарбонатные отложения. В крайней южной части района мощность берриас-валанжинских отложений превышает 100 м, в центральной и в северной части района находится, в основном, в пределах 40—60 м. Характерно, что уже с этим временем связано формирование отдельных локальных поднятий в центральной и северной части района. В связи с отмеченной литологической зональностью, а также более значительным уплотнением отложений на юге территории изменяются и их коллекторские свойства. Если на юге песчаники являются коллекторами V—IV класса, то в центральной части района — III—II класса, а на севере II—I класса.

Второй этап истории осадконакопления и геологического развития территории связан с готеривским веком, когда в результате поднятия, охватившего обширные области Каракумов, морской бассейн регрессирует в пределы современного Копет-Дага, а в платформенной части территории в условиях аридного климата широкое развитие получает континентальное осадконакопление. По сравнению с предыдущим веком значительно сократился западный источник сноса — областями аккумуляции становится Туаркыр-Карашорский район. Обширные области континентального осадконакопления в это время окаймляют Копетдагскую геосинклиналь с юга (Резанов, 1959). Как справедливо отмечает А. Г. Бабаев (1959), в это время среднеазиатская часть эпигерцинской платформы по своей структуре была еще слабо дифференцирована, а Каракумы представляли огромную аллювиальную равнину. Первая половина готерива на рассмат-

риваемой территории характеризуется повсеместным развитием красноцветных терригенных осадков — песчаников, часто плохо отсортированных, косослоистых, с линзами конгломератобрекчий, конгломератов, гравелитов. Среди них встречаются смешанные глинисто-алеврито-песчаные неотсортированные породы. Анализ литолого-петрографических особенностей пород, условий их залегания, гранулометрического состава говорит о широком развитии речных осадков наряду с пресноводными бассейновыми. Пресноводные условия осадконакопления подтверждаются наличием в породах остатков харовых водорослей и пресноводных остракод. В южной части района встречаются горизонты с включениями ангидрита, отражающие возникновение здесь условий засолоняющихся лагун. Во второй половине готеривского века в северной части района продолжается глинисто-терригенное аллювиальное осадконакопление. В это время центральная и южная части территории становятся ареной частой смены континентального, лагунного и морского осадконакопления в результате периодической смены знака колебательных движений. Формируется толща пестроцветных глинисто-терригенных пород с горизонтами доломитов, ангидритов, целестинов и известняков с морской фауной. Толща является аналогом кызылкырской свиты юга Туаркыра. Южнее располагается узкая зона лагунно-морского осадконакопления, окаймляющая Копетдагскую геосинклиналь. В последней в готериве сформировались карбонатные отложения, мощность которых в 5—8 раз превышает мощность отложений платформенной части исследуемой территории. Региональному уклону территории с севера на юг и с северо-запада на юго-восток подчиняются мощности готеривских отложений, составляющие около 50 м в районе Ташауза, 116—160 м на Зеагли-Дарвазинском поднятии, 200—300 м на южном склоне платформы, 17 м в районе Карашора и 233 м на Северо-Чешминской структуре. На всей рассматриваемой территории преобладающая часть готеривских алевритово-песчаных пород характеризуется высокими емкостно-фильтрационными свойствами, соответствующими коллекторам I—II класса. При этом коллектора II класса более характерны для южного склона платформы.

Наиболее продолжительный третий этап истории осадконакопления и геологического развития охватывает барремский, аптский и альбский века. Начиная с раннебарремского времени исследуемая территория вовлекается в региональное прогибание, что привело к трансгрессии моря и дальнейшему сокращению областей разрушающейся суши. В раннем

барреме здесь существует зона морского мелководья с подвижным гидродинамическим режимом, где в центральной и южной части района формируются оолитовые, органогенные, органогенно-обломочные известняки, а на севере (Ахчакаинская группа поднятий, Дарьялык-Дауданский прогиб, Ургенчское поднятие) — песчано-алевритовые отложения. Во второй половине баррема повсеместно, также в морских условиях, формируются маломощные глинисто-терригенные отложения. В низовье р. Аму-Дарьи морские отложения замещаются аллювиальными красноцветами. Характерно, что в предаптское время в результате поднятия на некоторых участках (Ахчакаинском, Сарыкамышском, Восточно-Карашорском) барремские отложения были полностью размыты. Мощность отложений увеличивается с севера на юг—от 30—50 м в Дарьялык-Дауданском прогибе, 50—70 м на Зеагли-Дарвазинском поднятии до 166 м в районе Бахардока. Средними коллекторскими свойствами (коллектора II—III класса) терригенные горизонты баррема обладают в центральной и северной части района, на юге в связи с повышенной карбонатностью отложений они очень низки.

В аптский век еще более расширилась морская трансгрессия, западные источники сноса обломочного материала полностью погружаются под уровень моря (Куприн, Мирзаханов, 1962). Значительно сокращается палеозойская суша Западного Узбекистана, поставлявшая основную массу обломочного материала в Каракумский бассейн. В это время на территории Центральных и Северных Каракумов в мелководном бассейне с богатой фауной аммонитов, двустворчатых моллюсков и др. формируется толща сложного переслаивания глауконитсодержащих песчаных, алевритовых и глинистых осадков, причем роль первых увеличивается при приближении к источникам сноса и вниз по разрезу. В центральной и южной части района в нижней половине разреза формируются горизонты карбонатных отложений — оолитовых и оолитово-органогенных известняков, роль которых в Копет-Даге уже более значительна. В конце аптского века территория испытывает кратковременное воздымание, значительно размывается верхняя часть аптских отложений. В аптский век существует региональный уклон дна бассейна осадконакопления на юг и юго-запад, которому подчиняются и мощности отложений, увеличивающиеся от 200 м в районе Ташауза, 300—350 м на Зеагли-Дарвазинском поднятии, до 400—500 м на южном склоне платформы. В связи со значительной глинистостью и уплотненностью отложений на

южном склоне платформы преобладают коллектора малой емкости и проницаемости — V—IV классов. На Зеагли-Дарвазинском поднятии и в западной части Низменных Каракумов коллекторские свойства песчаных пород значительно улучшаются (коллектора I—II классов), на севере преобладают коллектора только I класса.

С альбским веком связывается одна из обширнейших трансгрессий мелового периода. В это время повсеместно в условиях мелководного морского бассейна нормальной солености (аммониты, двустворки) отлагаются алеврито-песчаные (с обилием глауконита) и глинистые осадки. Количество мелкозернистых образований увеличивается в южном и юго-западном направлении, подчеркивая пути разноса обломочного материала и региональный уклон дна бассейна. На фоне этого наблюдается дифференцированное развитие территории, выражающееся в том, что наиболее приподнятыми в это время являются центральная и юго-восточная части Бахардокской моноклинали, Зеагли-Дарвазинский и Ахчакая-Койкырланский районы, где мощность отложений находится в пределах 250—290 м. На окружающих территориях она превышает 300—325 м. Терригенные породы альба характеризуются на всей исследуемой территории высокими емкостно-фильтрационными свойствами, при этом коллектора I класса распространены в центральной и северной части района, а II класса более характерны для Бахардокской моноклинали.

В главе IX рассмотрены литолого-палеогеографические закономерности продуктивности и перспективы нефтегазоносности нижнемеловых отложений Центральных и Северных Каракумов. Вопросами нефтегазоносности и направлением геолого-поисковых работ на нефть и газ в районе занимается большой коллектив геологов УГ СМ ТССР, Объединений «Туркменнефть» и «Туркменгазпром». Исследованиями З. Б. Хуснутдинова (1964, 1967, 1968), А. Г. Блискавки и др. (1967) установлено, что миграция углеводородов в исследуемом районе происходила с юга и юго-востока со стороны Предкопетдагского прогиба и впадин Юго-Восточной Туркмении. В пределах месторождений южной части Центрально-Каракумского свода залежи газа формировались путем латеральной и латерально-вертикальной струйной миграции.

В распределении залежей кроме структурного фактора важную роль сыграли литолого-палеогеографические особенности нижнемеловых отложений. Многопластовость Зеагли-Дарвазинской группы месторождений и месторождений Ачакского района связана с наличием частых литологических

окон среди глинистых покрышек и тектонических нарушений, способствовавших перетоку углеводородов из одних горизонтов в другие. Формирование литологических окон среди пластов глин обусловлено развитием многочисленных подводных отмелей, на которых течения отмывали песчано-алевритовые осадки.

Наличие покрышек регионального характера способствовало сохранению однопластовых залежей в Байрамалийской группе месторождений и на восточном и юго-восточном склонах Центрально-Каракумского свода (Беурдешикское и Южно-Сакарчагинское месторождения).

Материал диссертации, а также общетеоретические построения (Неручев, 1967; Вассоевич и Амосов, 1967) говорят о том, что нижнемеловые отложения являются самостоятельным нефтегазопроизводящим комплексом. Реализация условий интенсивного преобразования органического вещества в битумы происходила не только в глубоко погруженных частях Предкопетдагского прогиба, но и в южной части Бахардокской моноклинальной зоны.

По литолого-палеогеографическим особенностям и характеру емкостно-фильтрационных свойств почти все подразделения нижнего мела способны пропустить мигрирующие флюиды в направлении восстания пластов. В этом смысле большой интерес представляет анализ изменения градиента мощностей нижнемеловых отложений к северу от Предкопетдагского прогиба. Этот градиент по всем подразделениям нижнего мела является наибольшим в сторону Сансыза-Карашора. В современном структурном плане указанный район занимает наиболее высокое положение по сравнению с прилегающими территориями. Поэтому мы считаем его одним из перспективных для поисков нефти и газа в нижнемеловых отложениях. В пределах южного склона платформы первоочередной интерес для поисков нефти и газа должны представлять структуры Ортокакского и Казинского районов, а также выявленные геоморфологическими методами антиклинальные структуры юго-восточной части Бахардокской моноклинали. В связи с региональным размывом верхнеюрских и верхнеаптских отложений в пределах склонов свода и Бахардокской моноклинали большой интерес должны представлять поиски стратиграфически экранированных залежей под валанжинскими и нижнеальбскими отложениями. Наличие частых литологических замещений в аптских и альбских отложениях южного и восточного склонов Зеагли-Дарвазинского поднятия и Бахардокской моноклинальной зоны, а также

открытие залежи литологически экранированного типа в Курук-Сакарчагинской зоне (Хуснутдинов, 1967; Блискавка и др., 1969) указывают на перспективы открытия залежей подобного типа. Современный структурный план, а также структурный план прошлых эпох показывает, что на пути миграции флюидов с юга располагалось Зеагли-Дарвазинское поднятие, перехватывавшее флюиды, поэтому северную часть Центрально-Каракумского свода следует считать малоперспективной для поисков нефти и газа.

В Дарьялык-Дауданском прогибе местными генераторами углеводородов могли быть только глубоко погруженные юрские горизонты. При наличии разрывных нарушений углеводороды могли попасть и в более высокие меловые отложения.

Большой интерес для поисков нефти и газа представляют нижнемеловые отложения Хивинской структурной перемычки, антиклинальные структуры которой находились на пути миграции углеводородов из впадин Восточной Туркмении, а также район замыкания Южномангышлакских прогибов к югу от Центрально-Сарыкамышской структуры.

* * *

Основные итоги работы заключаются в следующем:

1. На основе комплексных исследований дана детальная характеристика стратиграфии нижнемеловых отложений, разрезы их систематизированы в литолого-структурно-генетические типы.

2. Изучение вещественного состава и структурно-текстурных особенностей отложений позволило выделить генетические группы отложений и детально охарактеризовать типы пород в них.

3. Исследование гранулометрии терригенных пород позволило установить связь ее с генетическими группами отложений.

4. Выделены и описаны терригенные и аутигенные минералогические комплексы, установлена их роль для расчленения немых разрезов, восстановления источников сноса и среды осадконакопления.

5. Установлены закономерности распределения органического вещества, битумов и малых элементов в связи с условиями накопления и преобразования осадков.

6. Составлены поярусные литолого-палеогеографические карты и на их основе охарактеризована поэтапно смена условий осадконакопления и истории геологического развития

территории. Показан характер распределения коллекторов различных классов.

7. Даны литолого-палеогеографические закономерности продуктивности отложений и рекомендованы территории и объекты, перспективные для поисков нефти и газа.

СПИСОК

опубликованных и принятых к печати работ по теме диссертации

1. Характеристика вещественного состава меловых и палеогеновых отложений центральной части Каракумов. (Соавторы: В. А. Верескун, Г. А. Габриэлянц, С. Л. Гендлер). Труды ВНИГНИ, вып. XXXV, 1961 г.

2. Стратиграфия и литология верхнемеловых отложений центральной части Каракумов. (Соавторы: Г. А. Габриэлянц, А. Г. Блискавка, Ч. Балкулиев, В. А. Верескун, В. И. Рубан). Сборник «Новые данные по геологии Туркменской ССР», Гостоптехиздат, 1963 г.

3. Сводный стратиграфический разрез нижнего мела Центральных и Северных Каракумов. (Соавтор Г. А. Габриэлянц). В книге «Типовые разрезы мела и палеогена закрытых районов Туркмении». Труды УГ СМ ТССР, вып. 4, 1966 г.

4. Сводный стратиграфический разрез нижнего мела Красноводского полуострова. (Соавтор К. Мурадов). В книге «Типовые разрезы мела и палеогена закрытых районов Туркмении». Труды УГ СМ ТССР, вып. 4, 1966 г.

5. Новое о барремском ярусе Центральных и Северных Каракумов. Изв. АН ТССР, сер. физ.-техн., хим. и геол. наук, № 5, 1966 г.

6. Минералогические комплексы нижнемеловых отложений Центральных Каракумов и их стратиграфическое значение. Изв. АН ТССР, сер. физ.-техн., хим. и геол. наук, № 5, 1966 г.

7. Основные черты палеогеографии и истории геологического развития Центральных и Северных Каракумов в раннемеловую эпоху. Изв. АН ТССР, сер. физ.-техн., хим. и геол. наук, № 6, 1966 г.

8. Атлас литолого-палеогеографических карт СССР. Серия карт раннемеловой эпохи по среднеазиатской части СССР. (Совместно с коллективом авторов). 1968 г.

9. Нижний мел Центральной и Северной Туркмении. (Соавтор Г. А. Габриэлянц). Нов. изд. «Геология СССР», т. XXII (в печати).

10. Граница юры и мела на территории Туркмении. (Соавторы: Ю. Л. Верба, В. А. Прозоровский, Е. Л. Прозоровская). Изв. АН ТССР, сер. физ.-техн., хим. и геол. наук (в печати).

11. Тектоника мелового структурно-формационного комплекса. (Соавтор А. Алланов). (В печати).

12. История геологического развития платформенной части Туркмении в конце юры и начале мела в связи с поисками стратиграфически экранированных ловушек нефти и газа. Изв. АН ТССР, сер. физ.-техн., хим. и геол. наук (в печати).

13. Тектоническая карта Туркменской ССР. (Совместно с коллективом авторов). (В печати).

14. Пограничные слои юры и мела закрытых районов Туркмении. Труды УГ СМ ТССР, вып. VII (в печати).

15. Продуктивные отложения платформенной Туркмении. (Соавторы: З. Б. Хуснутдинов, Д. С. Ласточкина). (В печати).

ВАДИМ ТИМОФЕЕВИЧ КРИВОШЕЕВ

НИЖНЕМЕЛОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНЫХ И СЕВЕРНЫХ КАРАКУМОВ (ЛИТОЛОГИЯ, КОЛЛЕКТОРСКИЕ СВОЙСТВА, ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ И ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ) В СВЯЗИ С НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬЮ

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Формат 60×90 1/16. Заказ 51. Тираж 200 экз. И—03198.

Типография издательства «Ылым». г. Ашхабад, ул. Энгельса, 2.