

УДК 551

## ВЕРХНЕОЛИГОЦЕНОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ПРЕДКАВКАЗЬЯ, ВОЛГО-ДОНА И МАНГЫШЛАКА (ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ ВОСТОЧНОГО ПАРАТЕТИСА). СООБЩЕНИЕ 1. ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА И СТРОЕНИЯ

© 2004 г. А. С. Столяров, Е. И. Ивлева\*

Геологический институт РАН  
119017 Москва, Пыжевский пер., 7

\*Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н.М. Федоровского (ВИМС)  
119017 Москва, Старомонетный пер., 31

Поступила в редакцию 19.12.2002 г.

Верхнеолигоценовые отложения Восточного Паратетиса выделяются в разрезе майкопской серии рядом характерных особенностей. Они составляют наиболее мощный (1000–1200 м) комплекс, состав и строение которого существенно меняются в различных структурно-фациальных зонах бассейна. Наиболее примечательным является широкое развитие в отложениях “рыбных фаций” уникальных геологических образований, представленных пластовыми скоплениями костного детрита рыб и сульфидов железа, с концентрацией в них редкоземельных элементов, урана, скандия, рения, никеля, кобальта, молибдена и других элементов. Они составляют промышленные ураново-редкометалльные месторождения, пока неизвестные в других формациях Земли. Весьма своеобразно также строение наиболее мощных комплексов отложений в самой прогнутой части Восточного Паратетиса. Здесь глубоководные глинистые “рыбные фации” сопряжены со слоями тонкого песчаного и алевроитового состава, привнос которого в центральную часть бассейна определил клиноформное строение толщи, установленное сейсмостратиграфическими исследованиями. В статье приведены новые данные по распространению залежей костного детрита, а также по вещественному составу и строению отложений. Впервые представленная сводная характеристика верхнеолигоценовых отложений составляет необходимую основу для дальнейшего анализа фациально-палеогеографических условий осадконакопления в пределах центральной части Восточного Паратетиса.

Верхнеолигоценовые отложения в пределах Восточного Паратетиса выделяются в ранге калмыцкого региояруса [Попов и др., 1993б]. В его основании залегают слои известковых глин с характерными фораминиферами рода *Virgulinea* (виргулинелловые слои), охарактеризованные нами ранее [Столяров, 2001]. Вышележащий разрез верхнего олигоцена представлен: в Центральном Предкавказье – баталпашинской (включая септариювую) и зеленчукской свитами, в пределах Волго-Донского региона – калмыцкой свитой, подразделяемой на две подсвиты, а на Мангышлаке – карагинской свитой, также подразделяемой на две подсвиты. В пределах Северного Устюрта калмыцкому региоярусу соответствует каратомаскская свита, в Северном Приаралье – чаграйская, а в Причерноморье – асканийская свита [Попов и др., 1993б].

Наиболее характерными для отложений верхнего олигоцена являются “рыбные слои”, заключающие уникальные по геологической природе комплексные сульфидно-фосфорные ураново-редкометалльные месторождения, представленные пластовыми скоплениями костного детрита

рыб [Столяров, Ивлева, 1995; Коченов, Столяров, 1996 и др.]. Металлоносные залежи развиты в основном в нижних подсвитах карагинской и калмыцкой свит, стратиграфическим аналогом которых является баталпашинская свита Предкавказья, где залежи развиты выше по разрезу, в зеленчукской свите.

Очевидно, что наиболее детально, по сотням буровых скважин верхнеолигоценовые отложения изучены в пределах рудных районов (Мангышлак, Ергени, Центральное Предкавказье), расположенных в краевых частях бассейна. Вместе с тем, центральная, наиболее глубоководная его область, отвечающая Терско-Кумскому прогибу, также достаточно специфична. Здесь развит наиболее мощный (более 1000 м) комплекс песчано-глинистых отложений сложного клиноформного строения, изучение которых потребовало привлечение материалов по сейсмостратиграфии [Кунин и др., 1988].

Как видно, верхнеолигоценовые отложения центральной части Восточного Паратетиса представляются весьма неординарными как в седиментационном, так и в рудогенерирующем значе-

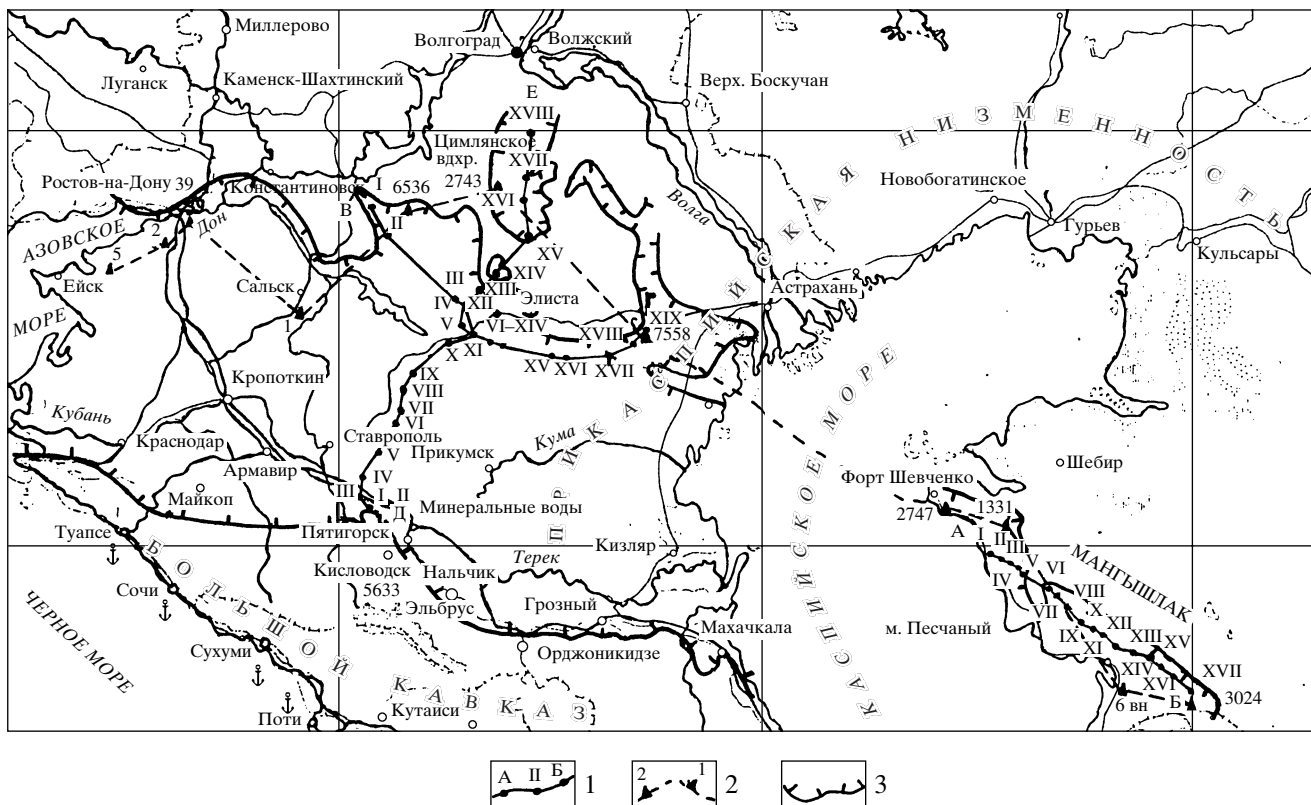


Рис. 1. Схема размещения опорных разрезов по региональным профилям.

1 – региональные профили по линиям А–Б, В–Г, Д–Е; римскими цифрами – номера опорных разрезов; 2 – линии корреляции разрезов по скважинам и их номера; 3 – контур современного распространения верхнеолигоценовых отложений (штрихи в сторону распространения отложений).

нии. Поэтому основные особенности состава и строения рудных залежей и вмещающих отложений в пределах районов их развития уже неоднократно освещались в печати. В настоящее время назрела необходимость более широкого анализа развития осадочного процесса в позднеолигоценовом морском бассейне с определением региональных закономерностей образования пластовых залежей ураново-редкометалльного костного детрита рыб и сульфидов железа.

### ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ СОСТАВА И СТРОЕНИЯ

Верхнеолигоценовые отложения представлены достаточно монотонной глинистой толщей, главная особенность строения которой в основном определяется характером развития “рыбных слоев” или “рыбных фаций”, контролирующих залежи костного детрита рыб. Распределение остатков рыб в глинистых отложениях весьма неравномерное, требующее тщательного литолого-стратиграфического картирования.

Остатки рыб на рассматриваемой территории развиты далеко не повсеместно. К районам, в

пределах которых они практически отсутствуют, относятся обширные территории северо-западной части Предкавказья, Волго-Дона и Северных Ергеней. В стратиграфическом отношении “рыбные слои” тяготеют к нижней части разреза верхнего олигоцена, где сосредоточены основные залежи костного детрита рыб.

Ниже приводится детальная литологическая характеристика верхнеолигоценовых отложений для отдельных районов рассматриваемой территории Восточного Паратетиса, иллюстрируемая литолого-фациальными разрезами и схемами сопоставления некоторых опорных разрезов (рис. 1).

### ЮЖНЫЙ МАНГЫШЛАК

Верхний олигоцен на Мангышлаке выделяется в объеме карагинской свиты, подразделяемой на две подсвиты: нижнюю (“рыбную”) и верхнюю [Столяров, 1958; Мерклин и др., 1960 и др.]. Разрез нижней подсвиты составляют три горизонта: виргулинелловый, сложенный карбонатными глинами, жазгурлинский (подрудный) и сегендыкский, включающий все залежи костного детрита рыб

[Столяров, 1961; Шарков, 1963, 2000; Столяров, Шарков, 1976; Столяров, Коченов, 1995 и др.].

На продольном профиле через Южномангышлакский прогиб протяженностью около 300 км отражены основные особенности состава и строения карагинской свиты в центральной зоне прогиба. В отличие от ранее публиковавшихся данных [Мстиславский и др., 1966 и др.], на этом профиле более детально отражено строение “рыбных фаций”, включая залежи костного детрита рыб. Впервые показаны особенности распространения остатков рыб в восточной части Южномангышлакского прогиба, на западном склоне Карынжарыкского поднятия (рис. 2, разрезы XV, XVI).

**Нижняя подсвета.** Жазгурлинский (подрудный) горизонт наиболее полно (до 150–160 м) представлен в центральной зоне Южномангышлакского прогиба. Сложен достаточно однообразными темно-серыми “штриховатыми” глинами с рассеянными остатками рыб, среди которых преобладает чешуя. Строение разреза осложняется лишь наличием в различных его частях прослоев более светлых, серых глин с ходами илоев небольшой толщины (до 0.5 м). Переслаиваясь с глинами “рыбных фаций”, они образуют невыдержанные по простиранию пачки чередования мощностью до 20–30 м (см. рис. 2, разрезы VII, X, XI, XIV). На западе, в Прикаспии мощность отложений резко сокращается, местами до полного выклинивания.

Сегендыкский горизонт является рудоносным. Поскольку основные месторождения района были охарактеризованы в ряде публикаций [Столяров, Ивлева, 1995; Столяров, Коченов, 1995; Шарков, 2000], ниже мы остановимся на некоторых особенностях состава и строения вмещающих отложений, а также Унэринского месторождения, расположенного обособленно в восточной части Мангышлака; данные по этому месторождению в печати отсутствуют.

Рудоносные отложения на большей части Южного Мангышлака сравнительно маломощны (до 50–60 м) и лишь на западе, в Прикаспии достигают 150–160 м (см. рис. 2, разрез I). В разрезе они выделяются более темным цветом, обусловленным повышенным количеством в глинах дисперсных сульфидов – до 3% (в подрудных отложениях не более 1.5–2%); содержание валового железа – до 6–8% (в подрудных глинах 4–5%).

Очевидно, что рудоносные отложения выделяются более высоким количеством рассеянных остатков рыб, среди которых часто преобладают костные, образующие обширные ореолы рассеяния за пределами раслаивающихся залежей костного детрита, а также маломощные (до 0.1 м) протяженные (десятки км) прослои вместе с сульфидами железа.

Содержание рассеянных остатков рыб в глинах обычно не превышает 1–1.5% ( $P_2O_5$  – 0.1–0.5%), а в прослоях и залежах костного детрита изменяется в широких пределах – от первых процентов до 20–25% ( $P_2O_5$  до 8.5%).

В глинах “рыбных фаций”, как правило, присутствует органическое вещество животного происхождения. Оно представлено бурыми чешуйками, придающими глинам штриховатую (микроштриховатую) текстуру. Содержание  $S_{орг.}$  в рудовмещающих глинах обычно не превышает 1–1.5%, а в подрудных – 0.5–0.7%.

Основные залежи костного детрита рыб сосредоточены в западной части Южномангышлакского прогиба, в зоне Карагинского поднятия [Столяров, Коченов, 1995 и др.]. Другим районом распространения залежей является Карынжарыкское поднятие, ограничивающее прогиб с востока [Столяров, Шлезингер, 1962]. Здесь залежи составляют сравнительно небольшое (30 × 40 км) Карынжарыкское рудное поле, значительно уступающее по размерам Карагинскому (120 × 50 км).

В пределах Карынжарыкского рудного поля развиты несколько разобщенных залежей, вытянутых субширотно на 5–12 км при ширине в первые километры. Основными из них являются Западная и Восточная, составляющие Унэринское месторождение (см. рис. 2, разрезы XV, XVI).

По данным предварительной разведки месторождения Кольцовским ПГО, средний минеральный состав руд следующий (%): костный детрит – 26.2 ( $P_2O_5$  – 9.44), сульфиды железа – 11.9 ( $S_{шпр.}$  – 7.56), карбонаты – 16.8, глинистое вещество – 45. В качестве примесей (в сумме до 1%) отмечаются: углефицированные растительные остатки, барит, фосфатные стяжения, зерна глауконита и кварца.

Костные остатки в залежах распространены неравномерно, послойно с концентрацией в отдельных прослоях до 40%. В сульфидной части преобладает пирит обычно диспергированный, реже в виде стяжений до 1 см; марказит образует сростки с пиритом. Глинистые минералы представлены гидрослюдой мусковитового типа с примесью смектитов.

Среди карбонатов преобладает доломит, редко отмечаются кальцит и сидерит. Чешуйчатое органическое вещество темно-бурого цвета приурочено в основном к глинистым прослоям.

В целом, руды Унэринского месторождения отличаются повышенным количеством костного детрита и пониженным содержанием сульфидов. Для сравнения отметим, что на основном промышленном месторождении Мангышлака (Меловое) эти показатели следующие:  $P_2O_5$  – 4.32%,  $S_{шпр.}$  – 11.1% [Столяров, Ивлева, 1995]. Однако содержание урана (U) и редкоземельных элементов (РЗЭ) в костном фосфате более низкое: 0.1% и 0.7% соответственно (на Меловом U – 0.3%, РЗЭ –

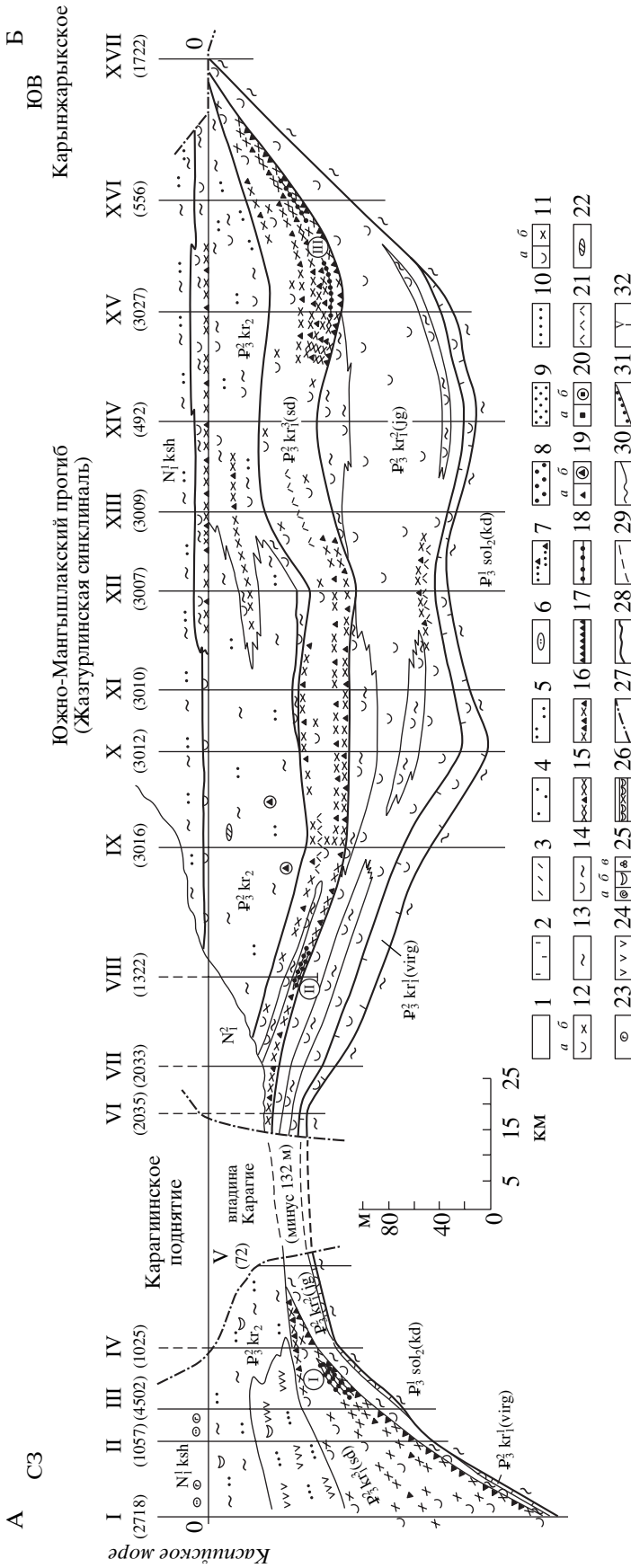


Рис. 2. Литолого-фациальный разрез Южного Мангышлака по линии А-Б (см. рис. 1).

1 – глина, 2 – глина известковая, 3 – глина мергельная, 4 – глина алевролитстая, 5 – глина алевролитовая, 6 – глина с линзочками и гнездами алевролита, 7 – глина со скоплением алевролита и выделениями сульфидов на плоскостях наложения, 8 – пески, песчаники (алевропесчаники), 9 – пески мелкозернистые, алевролиты, 10 – прослой алевролита в глинe, 11 – остатки рыб, рассеянные в глинe; а – чешуя, б – костный детрит, 12 – скопление рыбных остатков в глинe, 13 – глина с ходами илоедов, 14 – чередование глинистых слоев с остатками рыб и ходами илоедов, 15 – прослой костного детрита рыб с подчиненным количеством сульфидов жезла, 16 – прослой сульфидов железа с подчиненным количеством костного детрита рыб, 17 – сульфидные прослой, 18 – залежи костного детрита (1 – Меловая, II – Тайбатарская, III – Унэринская), 19 – выделения сажистого пирита (а – тонкодисперсные, б – гнездообразные), 20 – выделения кристаллического пирита (а – мелкокристаллические, б – гнездообразные), 21 – прослой туффита в глинe, 22 – конкреции сидерита, 23 – выделения глауконита, 24 – водорослевидные остатки, 25 – раковины (а – плянорбелл, б – моллюсков, в – фораминифер), 26 – скопления раковин моллюсков с костным детритом рыб, 27 – линия современного размыва отложений, 28 – линия неогенового размыва, 29 – граница условной корреляции отложений, 30 – зона взмучивания, 31 – несогласная граница с базальным слоем песчаника, 32 – опорные разрезы по скважинам и их номера (в скобках номер скважины).

Местные стратиграфические подразделения. Подстилающие отложения: P<sup>3</sup> sol<sub>2</sub> (kd) – каундинские слои, P<sup>3</sup> sol<sub>2</sub> (ik) – икибурульские слои. Верхнеолигоценные отложения: P<sup>3</sup> kl – калмыцкая свита; виргулинелловые слои: P<sup>3</sup> kr<sub>1</sub><sup>1</sup> (virg) – в основании карагинской свиты, P<sup>3</sup> kl<sub>1</sub> (virg) – в основании калмыцкой свиты; P<sup>3</sup> kl<sub>1-2</sub> – нижнекалмыцкая подсвита; P<sup>3</sup> kr<sub>1</sub><sup>2</sup> (jg) – нижнекарагинская подсвита, жазгурлинский горизонт, P<sup>3</sup> kr<sub>1</sub><sup>3</sup> (sd) – нижнекарагинская подсвита, сегендыкский горизонт; P<sup>3</sup> kl<sub>1-2</sub> – калмыцкая свита нерасчлененная; P<sup>3</sup> bt – баталашинская свита; P<sup>3</sup> kr<sub>2</sub> – верхнекарагинская подсвита; P<sup>3</sup> kl<sub>2</sub> – верхнекалмыцкая подсвита; P<sup>3</sup> sl – зеленчукская свита. Покрывающие отложения: N<sup>1</sup> ksh – кашкартинская свита; N<sup>1</sup> kg – караджалгинская свита; N<sup>1</sup> ng – нултинская свита.

1.3%). Приведенные данные согласуются с общими закономерностями распределения основных полезных элементов в месторождениях данного типа, содержания которых более высокие в низкофосфорных залежах [Столяров и др., 1991].

Итак, для рудоносных отложений Мангышлака впервые отмечается наличие второго района развития металлоносных залежей костного детрита в восточной части Южномангышлакского прогиба, что в целом расширяет пространственные масштабы этого уникального природного явления.

**Верхняя подсвета.** Верхняя часть карагинской свиты сложена зеленовато-серыми глинами, обычно содержащими примесь алевроитового материала. Преобладают неслоистые глины с гнездами алевроита и ходами илоедов. На западе, в Прикаспии местами развиты также тонкослоистые глины, где алевроитовые прослои чередуются с водорослевидными остатками (см. рис. 2, разрезы I–III). Мощность подсветы здесь наибольшая – до 100 м.

В восточной части Южномангышлакского прогиба мощность отложений верхней подсветы сокращается до 10–50 м, а в разрезе появляются многочисленные прослои темно-серых глин с остатками рыб (“рыбные фации”) мощностью от 0.1–0.2 м до 2–3 м, а также маломощные (до 0.1 м) слойки костного детрита (см. рис. 2, разрезы XII, XIII). Как видно, в этом районе весь разрез карагинской свиты характеризуется наличием слоев с остатками рыб.

Минеральный состав и геохимические особенности отложений карагинской свиты были изучены нами в карьере вскрыши месторождения Меловое, расположенного к западу от впадины Карагие (см. рис. 2). Состав глин определялся двумя методами: ИК-спектроскопией и рентгендифрактометрией. Результаты анализов показали отсутствие существенных различий в составе глин нижней и верхней подсветы.

По данным ИК-спектроскопии преобладающим в составе глин является гидромусковит (до 70%), присутствуют каолинит (10–30%) и смектиты. Во фракции глин (<0.001 мм) методом дифрактометрии установлены гидрослюды, хлорит, каолинит и смектиты. Количественное соотношение их весьма изменчиво, но в целом преобладают гидрослюды и агрегаты хлорита с каолинитом; смектиты имеют подчиненное значение.

По химическому составу глины нижней и верхней подсветы различаются незначительно, поэтому приведем средние содержания основных компонентов для карагинской свиты в целом (%):  $\text{Na}_2\text{O}$  – 1.61,  $\text{MgO}$  – 2.72,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 18.7,  $\text{SiO}_2$  – 53.2,  $\text{P}_2\text{O}_5$  – 0.14,  $\text{K}_2\text{O}$  – 3.0,  $\text{CaO}$  – 0.82,  $\text{TiO}_2$  – 0.91,  $\text{MnO}$  – 0.058,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 8.22,  $\text{CO}_2$  – 1.38,  $\text{H}_2\text{O}^-$  – 3.50,  $\text{H}_2\text{O}^+$  – 5.61. Заметные различия отмечаются лишь для

содержаний сульфидов и серы: в нижней подсвете  $\text{FeS}_2$  – 1.26%, а в верхней – 4.84%;  $\text{S}_{\text{общ}}$  – 0.63% и 2.42% соответственно.

Гранулометрический анализ неслоистых алевроитовых глин верхней подсветы в разрезе IV (см. рис. 2) показывает выход алевроитового материала от 2.24% до 10.96% (в местах линзовидных скоплений). Его средний минеральный состав следующий (%): кварц – 58.3, альбит – 30.5, калиевые полевые шпаты – 9.9, глауконит – 3.85. В тяжелой фракции, содержащейся в количестве 1–2%, установлены (%): эпидот-цоизит (клиноцоизит) – 43.9, титаномагнетит – 20.9, анатаз – 11.3, лейкоксен – 2.6, циркон – 6.6, сфен – 1.4, рутил – 1.6, турмалин – 3.6, гранат – 3.2, апатит – 1.7, хлорит – 1.7; в единичных зернах встречаются биотит, мусковит, ставролит, дистен, амфибол, хромит.

В районе впадины Карагие, а также восточнее (см. рис. 2, разрез XIII) в глинах рыбной подсветы встречаются маломощные (1–5 см) туфогенные прослои фиолетово-серого цвета. Они представлены однородной пелитоморфной массой смектитов, в которой микроскопически отмечаются осколки вулканического стекла преимущественно игольчатые, характерные для пепловых частиц. В виде единичных зерен присутствуют кварц, полевые шпаты, обломки углефицированных растительных остатков, циркон, биотит.

Химический анализ породы следующий (%):  $\text{SiO}_2$  – 47.8,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 18.8,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 3.41,  $\text{TiO}_2$  – 0.05,  $\text{CaO}$  – 0.65,  $\text{MgO}$  – 2.72.

“Рыбные фации” карагинской свиты развиты в центральной зоне Южномангышлакского прогиба. В краевых частях прогиба слои с остатками рыб имеют резко подчиненное значение или отсутствуют полностью. Здесь расчленение карагинской свиты на подсветы становится невозможным. Так в Северном Прикарабогазье (рис. 3, разрезы бвн, 3024) карагинская свита мощностью 100–120 м сложена зеленовато-серыми неслоистыми глинами с ходами илоедов, реже с “присыпками” алевроита (разрез бвн). В восточной части Прикарабогазья (разрез 3024) отмечаются подчиненные прослои с остатками рыб.

На северо-западе Мангышлака (см. рис. 3, разрезы 2747, 1331) карагинская свита более мощная (160–220 м) и имеет достаточно сложное строение. В этом районе она сложена неравномерно перемежающимися в разрезе пачками слоистых и неслоистых алевроитовых глин мощностью до 30–40 м, среди которых встречаются и слои (до 10–15 м) темных глин с остатками рыб, а в подошве свиты на широкой площади прослеживается маломощный (до 0.1 м) сульфидный прослой [Столяров, 2001 и др.].

Количество алевроитового материала в виде скоплений изменяется от 3–4% до 9%, иногда 17.4%. Он представлен в основном кварцем (34–

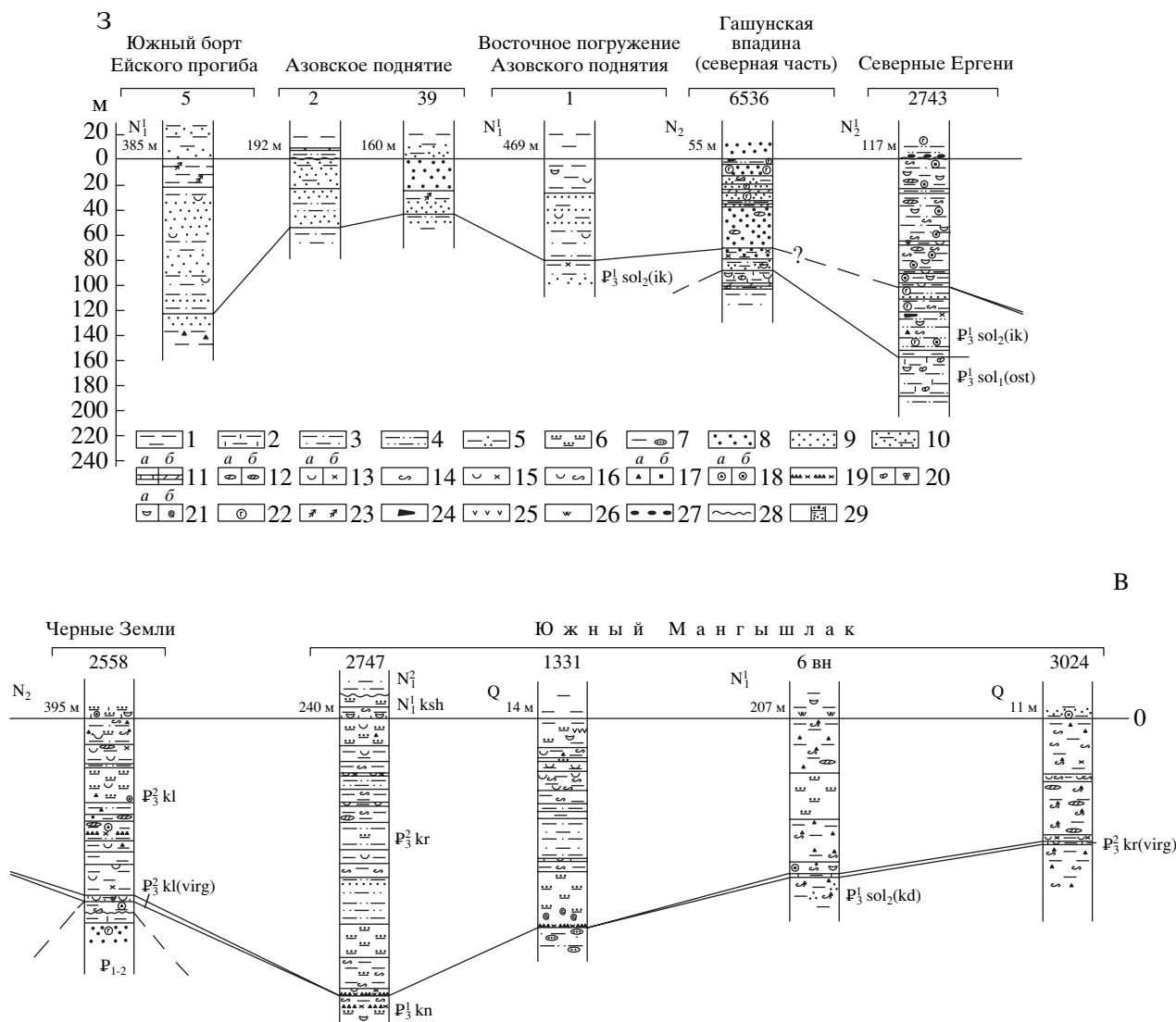


Рис. 3. Схема корреляции опорных разрезов Волго-Донской регион – Южный Мангышлак (см. рис. 1).

1 – глина, 2 – глина известковая, 3 – глина алевритистая, 4 – глина алевритовая, 5 – глина песчаная, 6 – глина с тонкими прослойками и присыпками алеврита, 7 – глина с линзочками и гнездами алеврита, 8 – пески и песчаники, 9 – алевролиты и мелкозернистые пески, 10 – алевролиты и пески глинистые, 11 – прослой карбонатов (а – известковые породы, б – мергели), 12 – конкреции (а – мергелистые, б – сидеритовые), 13 – рассеянные остатки рыб (а – чешуя, б – кости), 14 – ходы илоедов, 15 – скопления рыбных остатков в глине, 16 – чередование слоев с остатками рыб и ходами илоедов, 17 – выделения пирита (а – тонкодисперсного, б – мелкокристаллического), 18 – гнездообразные выделения пирита (а – тонкодисперсного, б – мелкокристаллического), 19 – прослой сульфидов железа с подчиненным костным детритом, 20 – мелкие органические остатки (а – остракоды, б – фораминиферы), 21 – раковины (а – моллюсков, б – плянорбелл), 22 – выделения глауконита, 23 – растительные остатки, 24 – примесь органического вещества (гумусового, битуминозного), 25 – водорослевидные остатки, 26 – выделения гипса, 27 – галька фосфорита; 28 – границы несогласные, 29 – опорные разрезы и их номера по скважинам.

Местные стратиграфические подразделения. Подстилающие отложения:  $P_3^1$  kn – кенджалинская свита; соленовские отложения –  $P_3^1$  sol<sub>1</sub> (ost) – нижнесоленовские (остракодовые) слои; верхнесоленовские слои:  $P_3^1$  sol<sub>2</sub> (kd) – каундинские,  $P_3^1$  sol<sub>2</sub> (ik) – икибурульские. Верхнеолигоценые отложения:  $P_3^2$  kr – карагинская свита;  $P_3^2$  kl – калмыцкая свита; виргулиnellовые слои:  $P_3^2$  kr (virg) – в основании карагинской свиты,  $P_3^2$  kl (virg) – в основании калмыцкой свиты. Покрывающие отложения:  $N_1^1$  ksh – кашкаратинская свита.

67%, альбитом (10–33%) и калиевыми полевыми шпатами (4–16%), встречаются биотит и мусковит (до 2%), а также единичные зерна глауконита. В тяжелой фракции наиболее характерными являются минералы группы эпидота-цоизита (50–70%); встречаются титанмагнетит, ильменит, лейкоксен, рутил, циркон, турмалин, гранат, апатит, ставролит, дистен, андалузит.

В распределении органических остатков по разрезу карагиинской свиты проявляется отчетливый антагонизм между конхилио- и ихтиофауной: в отложениях “рыбных фаций” конхилиофауна *in situ* не встречается. Среди редких находок ихтиофауны П.Г. Данильченко определены цельные скелеты хищных рыб, близкие к современному роду *Tetrapturus* из семейства *Ystioforidae*, а также позвонки тунцов [Мерклин и др., 1960].

В обнажениях залежей костного детрита во впадине Карагие Л.С. Гликманом и А.С. Столяровым была собрана большая коллекция зубов акул – более 1000 экземпляров. Л.С. Гликманом и В.И. Железко были установлены следующие их виды: *Jaekelotodus karagiensis* Gluck., *Lamiostoma stolarovi* Gluck. et Zhel. (in litt), *Odontaspis ex gr. Dubia* (Ag.). Выделяется зона Е 19 – *Lamiostoma stolarovi* (хаттский ярус) [Железко, 1995; Железко, Козлов, 1999]. Следует отметить и находки скелетов китообразных млекопитающих [Дуброво, Шарков, 1971].

Фораминиферы карагиинской свиты характеризуются обедненным систематическим составом и угнетенным обликом. Малые размеры раковин, присутствие окатанных экземпляров, часто плохая сохранность и однообразный видовой состав свидетельствуют об условиях, неблагоприятных для жизни фораминифер.

В подрудных отложениях нижней подсвиты раковины фораминифер обычно встречаются в прослоях светлых глин без остатков рыб, где иногда отмечаются скопления глобигерин, а также переотложенные, окатанные раковины *Nonion aff. granosus* Orb., *Cibicides* sp., *Globigerina* sp., *G. aff. officinalis* Subb., *Elphidium* sp. и шаровидные отолиты рыб [Михайлова, 1968].

Верхняя подсвита отличается появлением новых комплексов фораминифер. В нижней ее части в районе впадины Карагие Л.С. Тер-Григорьянц обнаружены бентосные фораминиферы *Uvigerinella californica* Cushman. (мелкие), *Miliolina ex gr. enoplostoma* (Reuss), *Bolivina* sp., *Elphidium* sp., *Rotalia beccarii* (L.), а также шаровидные отолиты рыб.

В верхней части подсвиты, в разрезах побережья Каспия установлен более богатый по числу видов комплекс бентосных фораминифер: *Uvigerinella californica* Cushman., *Spiroplectammina aff. terekensis* Bogd., *Bolivina aff. plicatella* Cushman., *Eponides propinquus* H.B. Brady, *Pseudoparella aff.*

*kiliani Andreae*, *Rotalia beccarii* (L.), *Sphaeroidina variabilis* Orb., *Polimorphia* sp., *Miliolina* sp., *Nonion* sp., *Elphidium* sp. Из других органических остатков встречены иглы морских ежей, пиритовые ядра радиолярий и шаровидные отолиты рыб [Михайлова, 1968].

Кроме фораминифер здесь же сравнительно часто встречаются одиночные раковины моллюсков *Leda gracilis* Desh., *L. varians* Wolf., *L. ex gr. deshaesiana* Dush., *Joldia glaberrima* Münster., *Thyasira ex gr. obtusa* (Beyr.), *Astarte aff. demissa* Wolf. [Мерклин и др., 1960]. Раковины тонкостворчатые, обычно с сомкнутыми створками принадлежат сравнительно глубоководным стеногалинным двустворкам, что указывает на условия открытой части морского бассейна.

К северо-западу от впадины Карагие в сегендыкском горизонте нижней подсвиты установлены диатомовые глины [Коченов и др., 1960]. Они слагают пачку (8–20 м), прослеживающуюся субшироко в виде узкой (до 1 км) полосы более чем на 15 км. В разрезе эти глины выделяются светлой окраской и отличаются легким весом. По определениям А.П. Жузе, доминирующей является флора *Stephanopixis-Stephanogonia*. Преобладают очень крупные створки *Stephanopixis cf. supera*, *St. ferox* Grev., *St. turris* var. *cylindrus* Ralfs.

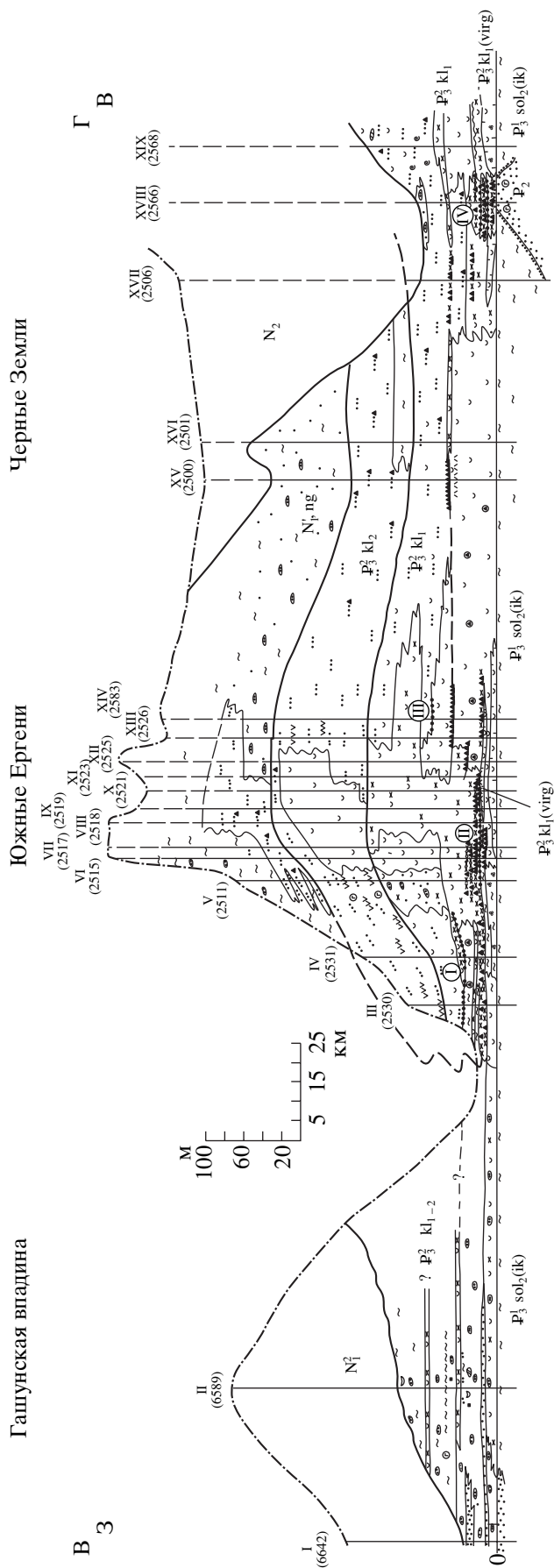
Кроме диатомовых, в породе присутствуют кремневые жгутиковые водоросли (силикофлагелляты), единичные радиолярии и спикулы губок.

Основную роль среди диатомовых играют планктонные виды. Преобладание среди них спор, по мнению А.П. Жузе, дает основание предполагать, что осадконакопление происходило в морском бассейне с нормальной соленостью на глубинах 50–200 м.

Итак, верхнеолигоценные отложения Южно-Мангышлака, слагающие карагиинскую свиту, в области развития “рыбных фаций” подразделяются на две подсвиты – нижнюю (“рыбную”) и верхнюю, где остатки рыб имеют подчиненное значение или отсутствуют вовсе. В нижней подсвите выделяются два горизонта – жазгурлинский (подрудный) и сегендыкский, заключающий все залежи металлоносного костного детрита рыб и сульфидов железа. Последние занимают сравнительно узкий стратиграфический интервал, маркируя проявление весьма своеобразной четко выраженной рудной эпохи.

## ВОЛГО-ДОНСКОЙ РЕГИОН

Основные особенности состава и строения верхнеолигоценных и покрывающих их нижнемиоценовых отложений отражены на впервые публикуемом субшироком литолого-фациальном профиле длиной более 350 км (рис. 4). Он протягивается от района Черных Земель через



**Рис. 4.** Литолого-фациальный разрез низовья Дона–Южные Ергени–Черные Земли по линии В–Г (см. рис. 1). Залежи костного детрита и сульфидов железа: I – Шаргадык-Богородская, II – Степновская, III – Нугринская, IV – Черноземельская. Остальные условные обозначения см. рис. 2.



Южные Ергени до Гашунской впадины Сало-Маньчского междуречья, охватывая как область развития “рыбных фаций” с залежами металлоносного костного детрита рыб и сульфидов железа, так и краевые, более мелководные фации на северо-западе региона, где остатки рыб имеют подчиненное значение либо целиком отсутствуют.

Верхнеолигоценые отложения в данном регионе составляют калмыцкую свиту, также подразделяемую на две подсвиты: нижнюю (“рыбную”) и верхнюю. Рудные залежи и здесь целиком сосредоточены в “рыбной” подсвите, синхронной Мангышлакской, однако стратиграфическое распределение их по разрезу подсвиты существенно иное. Это определяет, в конечном счете, и имеющие место различия в строении “рыбной” подсвиты районов Мангышлака и Волго-Дона.

Прежде всего отметим, что залежи костного детрита в данном регионе сосредоточены (в отличие от Мангышлака) в нижней части разреза подсвиты, располагаясь на нескольких сближенных стратиграфических уровнях, составляющих рудные горизонты [Столяров, Ивлева, 1991].

Необходимо также сказать, что отдельные залежи окаймляются обширными ореолами рассеяния костного детрита, а другие являются практически безореольными. Это определяет в целом значительную неравномерность в распределении остатков рыб, что осложняет строение “рыбной” подсвиты, кратко рассмотренное ниже.

На востоке, в пределах Черных Земель калмыцкая свита была существенно размыва в неогеновое время и часто представлена лишь неполным разрезом нижней подсвиты (см. рис. 4, разрезы XVII–XIX). Примечательным для этого района является наличие местами большого стратиграфического несогласия, где “рыбная” подсвита залегает на глауконитовых песчаниках эоцена. На таких участках в ее подошве прослеживается маломощный (до 5 см) базальный слой “мусорного” облика, сложный перебитый глауконитовым песчаником с включениями темно-зеленых глин, а также округлыми и угловатыми гальками фосфоритов и бурыми разложенными костными остатками рыб. Выше (0.4 м) в глинах с единичными остатками рыб и стяжениями пирита встречаются тонкие (1–3 см) слойки с зернами глауконита и включениями копролитов.

Вышележащий разрез нижней подсвиты (30 м) представлен типичными “рыбными фациями”, содержащими также маломощные (до 0.1 м) сульфидные прослои. К этой части разреза приурочена Черноземельская залежь костного детрита (см. рис. 4, разрез XVII), ранее не отмечавшаяся [Столяров, Ивлева, 1991, 1995]. Она расположена на восточном склоне Песчаного поднятия и вытянута субширотно на 11 км при ширине до 3 км. Представлена двумя сближенными в разрезе (на

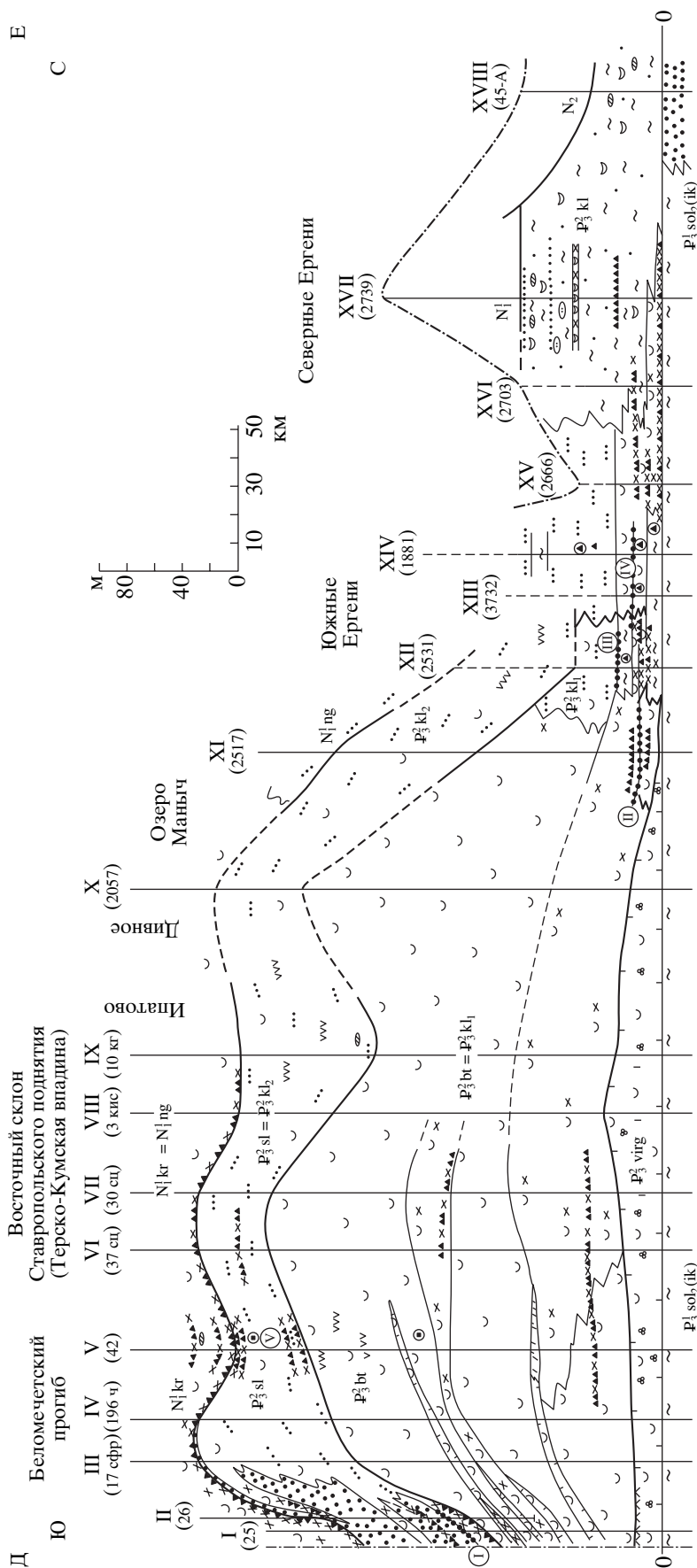
3–10 м) сравнительно маломощными (0.13–0.72 м) пластами глинисто-сульфидного состава ( $S_{\text{пир.}}$  – 11.8%) с резко подчиненным количеством костного детрита ( $P_2O_5$  – 2.11%). Поэтому содержание урана и редких земель в пластах невысокое: U – 0.016%, РЗЭ – 0.06%. Однако в костном фосфате оно повышенное (0.23% и 0.85% соответственно), что характерно для низкофосфорных залежей [Столяров и др., 1991].

Верхняя часть разреза нижней подсвиты в Черных Землях сложена глинами практически без остатков рыб с “присыпками” алеврита на плоскостях наслоения. Подобное “двучленное” строение нижней подсвиты прослеживается далеко к западу (см. рис. 4, разрезы XIV–XIV). Здесь она характеризуется в целом сравнительно низким содержанием рыбных остатков, представленными в основном чешуей.

Наибольшая мощность нижней подсвиты (до 130 м) отмечена в районе Южных Ергеней, где сосредоточены многочисленные залежи костного детрита [Столяров, Ивлева, 1991, 1995]. Они концентрируются в нижней части разреза подсвиты на нескольких стратиграфических уровнях (рудные горизонты). Наиболее низкое положение, непосредственно над виргулинелловым горизонтом основания калмыцкой свиты, занимает одна из самых крупных залежей Ергенинского рудного района, составляющая Степновское месторождение (см. рис. 4, разрезы V–VIII, рис. 5, разрез XI).

Палеогеографически Степновская залежь располагается в наиболее глубоководной зоне рудного района, контролируясь морфологическим уступом дна, вдоль которого она выклинивается [Столяров, Ивлева, 1991]. Залежь построена по типу “рыбьего хвоста”, расслаиваясь к юго-востоку на мощность 6–8 м, и окаймляется обширным ореолом рассеяния костного детрита. Она протягивается более чем на 20 км, погружаясь в Маньчский прогиб, при ширине в первые километры. С относительно глубоководными условиями формирования, видимо, следует связывать аномальный состав залежи, отличающейся наиболее высоким содержанием сульфидов ( $S_{\text{пир.}}$  – 16–25%) и самым низким для всего рудного района количеством костного детрита ( $P_2O_5$  – 1.5–6%, среднее – 4.8%). Вместе с тем, в таких условиях фосфатное вещество костей отличается наиболее высокой металлоносностью: РЗЭ – 1.44%, U – 0.31% (средние значения).

Западнее, в краевой зоне развития “рыбных фаций”, характеризующейся значительно меньшим количеством рассеянных остатков рыб, наличием алевритового материала и пачек глин с ходами илоедов, морфология и вещественный состав залежей также испытывают существенные изменения. Наиболее крупной здесь является Шаргадык-Богородская залежь общей субширотной протяженностью (с перерывом в 3 км), пре-



**Рис. 5.** Литолого-фациальный разрез Северные Ергени–Центральное Предкавказье–моноклираль Северного Кавказа по линии Е–Д (см. рис. 1). Залежи костного дегрига и сульфидов железа: I – Черкесская, II – Стелновская, III – Шаргадыкская, IV – Яшкульская, V – Ураковско-Богословская. Остальные условные обозначения см. рис. 2.

вышающей 30 км (см. рис. 4, разрезы III, IV). Она занимает более высокое стратиграфическое положение, имеет пластово-линзовидное строение и небольшую мощность (0.25–1.23 м). Примечательными являются некоторые особенности строения и вещественного состава пластовых тел.

Шаргадыкская (западная) залежь в основном сложена коричневатым костным детритом ( $P_2O_5$  – 20–25%), представляющим собой перемытый (“трухлявый”) линзовидно-слоистый природный “костный концентрат” с подчиненным количеством сульфидов железа ( $S_{\text{пир.}}$  – 5–10%) и глинистого материала ( $Al_2O_3$  – 1–4%); характерно наличие карбонатов ( $CO_2$  – 2–5%). Кровля залежи (0.2–0.4 м) выделяется черным цветом за счет резко повышенного содержания сульфидов железа ( $S_{\text{пир.}}$  – 20–30%); количество остатков рыб здесь существенно снижается ( $P_2O_5$  – 3–7%).

По данным фазового рентгеноструктурного анализа, глинистые прослойки рудного пласта в основной массе представлены гидрослюдой, в меньшей степени каолинитом, хлоритом и смектитами. Химический состав глинистого материала фракции меньше 0.01 мм следующий (%):  $SiO_2$  – 57.0%,  $Al_2O_3$  – 19.5,  $MgO$  – 2.6,  $K_2O$  – 3.1,  $Na_2O$  – 0.9,  $H_2O^+$  – 11.8,  $H_2O^-$  – 5.1,  $Sc$  – 0.0031. Анализ свидетельствует о значительной гидратации глинистого материала и повышенном содержании скандия.

В пределах Богородской (восточной) залежи также присутствуют аналогичные, резко различные типы концентраций костного детрита, однако характер их развития существенно иной. Для этой залежи характерно наличие локальных (до  $0.1 \times 0.3$ – $0.5$  км) промоин с углублением в 1.5–3.0 м. Нижняя часть заполняющих их осадков обогащена костным детритом ( $P_2O_5$  до 21–23%) при сравнительно небольшом количестве сульфидов железа ( $S_{\text{пир.}}$  до 10%) и глинистого материала ( $Al_2O_3$  – 1–3%). Вверх по разрезу промоин и за их пределами количество костного детрита резко снижается ( $P_2O_5$  – 5–7%), а концентрация сульфидов значительно возрастает ( $S_{\text{пир.}}$  до 23%).

Для охарактеризованных залежей в краевой зоне “рыбных фаций” характерна также в целом существенно более низкая металлоносность костного фосфата:  $P_3Э$  – 0.84–1.06%,  $U$  – 0.1–0.16%.

Следует отметить, что разнофациальные типы залежей, подобные Степновской и Шаргадык-Богородской, развиты и в других районах Южных Ергеней [Столяров, Ивлева, 1991]. Это свидетельствует о достаточно резких фациальных изменениях в краевой области развития “рыбных фаций”.

Верхняя подсвита калмыцкой свиты на рассмотренной территории сложена достаточно однообразными зеленовато-серыми глинами с намечающейся тонкой слоистостью за счет “присыпок” алевро-

вого материала и скоплений водорослевидных остатков. Лишь в районе Южных Ергеней они местами замещаются глинами “рыбных фаций” (см. рис. 4, разрезы VII–XII). Мощность верхней подсвиты достигает 115 м.

В западных и северных районах Волго-Донского региона “рыбные фации” развиты слабо или отсутствуют полностью. Здесь расчленение калмыцкой свиты на подсвиты по литологическим признакам затруднительно и осуществляется на биостратиграфической основе.

На западе, в Гашунской впадине свита представлена зеленовато-серыми неслоистыми глинами с ходами илоедов и линзовидными скоплениями алевроитового материала, а также песчано-алевритовыми прослоями (см. рис. 4, разрезы I, II). Слои (до 2 м) с остатками рыб отмечаются как исключение, и лишь в основании свиты прослеживается их более мощная пачка (до 10 м).

Аналогичными зеленовато-серыми неслоистыми (массивными) алевроитовыми глинами с ходами илоедов калмыцкая свита сложена в районах Северных Ергеней и Волгоградского Поволжья (см. рис. 5, разрезы XVI–XIII). Детальное изучение пород в разрезе XIII показало, что по данным дифрактометрии состав их следующий: кварц, смектиты, гидрослюда, каолинит, примесь полевых шпатов и пирита; во фракции < 0.001 мм преобладают смектиты, меньше гидрослюды, каолинита, хлорита, отмечены следы кварца.

Результаты полного химического анализа (среднее по трем образцам, %):  $Na_2O$  – 0.69,  $MgO$  – 2.83,  $Al_2O_3$  – 18.06,  $SiO_2$  – 53.11,  $P_2O_5$  – 0.08,  $K_2O$  – 3.12,  $CaO$  – 0.94,  $TiO_2$  – 0.80,  $MnO$  – 0.1,  $Fe_2O_3$  – 7.91, п.п.п. – 11.85; по отдельным анализам тех же образцов определены:  $H_2O^+$  – 8.34,  $FeO$  – 1.92,  $S_{\text{общ.}}$  – 1.4,  $SO_3$  – < 0.25,  $CO_2$  – 0.82,  $C_{\text{орг.}}$  – 0.24.

Распределение комплексов органических остатков в калмыцкой свите крайне неравномерное и определяется фациальными особенностями отложений [Семенов, Столяров, 1988; Воронина и др., 1988]. Глины “рыбных фаций” обычно лишены бентосных фораминифер и моллюсков. Планктонные организмы в некарбонатных отложениях также в ископаемом состоянии сохраняются плохо.

Бентосные фораминиферы появляются в краевых частях “рыбных фаций” Южных Ергеней, где приурочены к пачкам глин без остатков рыб. Среди них установлены: *Haplophragmoides karadjalgensis Ter-Grig. u H. kjurendagensis Ter-Grig.*, а также *Trochammina depressa Subb.* и *Haplophragmoides rotundidorsatus* (Hant).

Сообщества представлены или исключительно агглютинированными фораминиферами, или секреторным бентосом, в составе которого преобладает *Uvigerinella californica Cushman*. Близкий комплекс фораминифер с агглютинированной стенкой раковин встречен в разрезах Черных Зе-

мель: *Trochamminoides rotaeformis* Subb., *Trochammina depressa*, *Haplophragmoides kjurendagensis* Ter-Grig.

В Северных Ергенях, в стратиграфических аналогах нижней подсвиты выделен комплекс зоны *Spiroplectammina terekensis* в составе: *Spiroplectammina terekensis* Bogd., *Uvigerinella californica* Cushman, *Pseudoparella caucasica* Bogd., *Caucasina schischkinskyae* Sam., *Cibicides nefestus* Nikit. и др. В массовом количестве представлены первые два вида.

В мелководной области Северных Ергеней и на западе Волго-Донского региона в песчано-алевритовых глинистых отложениях встречен достаточно разнообразный комплекс моллюсков с преобладанием двустворок: *Nucula comta*, *Nuculana gracilis* Desh., *N. karaschokiensis*, *N. cf. nana* (Koen.), *Portlandia* (*Yoldiella*) sp., *Chlamis* sp., *Lentipecten corneus* (Sow.), *Anomalina* sp., *Astarte gracilis* Goldf., *Parvicardium nicolaeva* Merkl., *Plagiocardium abundans* (Liv.), *Cerastoderma cf. prigorovskii* (Bogd.) (= *C. helmersenii* и *C. levinae*), *Arctica rotundata* (Br.), *Cultellus* sp., *Corbula* (*Varicorbula*) *gibba* (Ol.), *Thracia ventricosa* Phil., *Natica achatensis*, *Dentalium cf. transiens* (Stein.) [Воронина и др., 1988].

Присутствие в этом комплексе относительно полигалинных форм свидетельствует о близкой к нормальной солености раннекалмыцкого морского бассейна.

Исследование состава комплексов спор, пыльцы и органикостенного фитопланктона эоцена и олигоцена по разрезу XIII Северных Ергеней (см. рис. 5) было проведено в последнее время Н.И. Запорожец [1998]. В глинистых отложениях калмыцкой свиты выделен комплекс фитопланктона с *Chiropteridium pertispinatum* и *Deflandrea spinulosa* при участии *Homotryblum tenuispinosum* и *Pentadinium laticinctum*.

Калмыцкий комплекс пыльцы и спор характеризуется преобладанием в палиноспектрах голосеменных (80–85%) с участием пыльцы таксоидеивых, сосновых, березовых, особенно *Alnus*. Отмечается редукция мелкой пыльцы дубов, связанных обычно с вечнозелеными представителями этого рода. Как считает Н.И. Запорожец, такой комплекс весьма обычен для отложений верхнего олигоцена. По ее мнению, калмыцкий бассейн, судя по составу фитопланктонного комплекса, был нормально соленым, но, по-видимому, с четко выраженной стратификацией вод.

В верхней подсвите калмыцкой свиты Южных Ергеней и Черных Земель, сложенной относительно глубоководными отложениями, моллюски обычно не встречаются, а фораминиферы представлены комплексом зоны *Cibicides ornatus*, обновляющимся за счет появления *Perfectionion polymorphus* Bogd., и *Elphidium onerosum* Bogd. при продолжающемся развитии *Uvigerinella californica* Cushman. Аналогичный комплекс фораминифер

характерен для верхнекалмыцких более мелководных отложений северо-западной части региона, а комплекс моллюсков здесь является более обедненным с присутствием в нем лишь относительно эвригалинных форм, представленных крупными раковинами *Cerastoderma prigorovskii*.

Из краткой характеристики верхнеолигоценовых отложений Волго-Донского региона следует, что, несмотря на общее сходство их с таковыми Южного Мангышлака, можно отметить и имеющие место определенные различия, связанные с некоторыми региональными особенностями изменения литолого-фациального состава отложений и характером распределения в них залежей костного детрита рыб. Прежде всего отчетливо обозначается их локализация в различных частях разреза “рыбной” подсвиты. Следовательно, формирование залежей было разновременным, более ранним в данном регионе.

Следует также отметить, что “рыбные фации” Мангышлака и Волго-Дона представляют собой краевые зоны обширной области их развития в прогибах Среднего Каспия–Восточного Предкавказья [Столяров, Ивлева, 1995]. На Мангышлаке они приурочены к центральной части Южномангышлакского прогиба. В пределах Волго-Дона осуществляется региональный переход относительно глубоководных “рыбных фаций” в мелководные отложения без остатков рыб. Все это, видимо, сказывается на имеющих место различиях в составе и строении залежей костного детрита в этих двух крупнейших районах их развития.

#### ЦЕНТРАЛЬНОЕ И ЗАПАДНОЕ ПРЕДКАВКАЗЬЕ

На данной территории, охватывающей большую часть Предкавказья, верхнеолигоценовые отложения развиты повсеместно от низовьев Дона до моноклинали Северного Кавказа. Как и в Волго-Донском регионе, здесь отчетливо выражены две фациальные области с различным составом и строением отложений. “Рыбные фации” широко распространены в Центральном Предкавказье, в пределах Ставропольского поднятия и западной части Терско-Кумского прогиба, а также в южных районах Западного Предкавказья, в Индоло-Кубанском прогибе. Мелководные отложения без остатков рыб охватывают районы Северо-Западного Предкавказья – Азовское сводовое поднятие и его обрамление [Попов и др., 1993б].

В области развития “рыбных фаций” верхнеолигоценовые отложения подразделяются на две свиты: баталпашинскую (с септариевыми и алкунскими слоями) и зеленчукскую. Стратиграфически они соответствуют нижней и верхней подсвитам калмыцкой свиты. Здесь также встреча-

ются залежи костного детрита рыб и сульфидов железа, однако распространены они шире по разрезу, включая зеленчукскую свиту [Коченов, Столяров, 1996].

Строение баталпашинской свиты и нижней подсвиты калмыцкой свиты в Центральном Предкавказье показано на рис. 5 (разрезы VI-XI). На западе Терско-Кумского прогиба они сложены типичными “рыбными фациями” мощностью до 300 м и более. Нижняя часть разреза (50–80 м) характеризуется повышенным количеством остатков рыб, образующих обширный ореол их рассеяния к югу от Ергенинского рудного района. Выше по разрезу в темных глинах обычно встречается лишь чешуя рыб.

1) Южнее, на моноклинали Северного Кавказа и в Индоло-Кубанском прогибе происходит резкое сокращение мощности баталпашинской свиты до 100 м и в составе тонких глинистых отложений появляются прослой и пачки (до 10 м) карбонатных пород местами с прослоями (до 0.2 м) мергелей (см. рис. 5, разрезы I-V)<sup>1</sup>. Эти разрезы характеризуют наиболее глубоководные “рыбные фации” верхнеолигоценовых отложений. Карбонатность глин изменяется в значительных пределах:  $\text{CaCO}_3$  от 6.0 до 18.4% ( $\text{CO}_2$  – 2.64–8.12%); в прослоях крепких мергелей содержание  $\text{CaCO}_3$  достигает 71% ( $\text{CO}_2$  – 31.3%).

Замещение “рыбных фаций” более мелководными отложениями происходит в северо-западном направлении. Их краевая зона прослеживается от Южных Ергеней до Азовского моря, изменяя свое направление от субмеридионального до субширотного на северном крыле Индоло-Кубанского прогиба [Попов и др., 1993б]. Здесь также встречаются залежи костного детрита рыб, однако по масштабам развития они значительно уступают таковым в районе Южных Ергеней.

Наиболее крупной является Некрасовская залежь, расположенная в Краснодарском крае, в 15 км к юго-востоку от города Усть-Лабинска [Коченов, Столяров, 1996]. Залежь вскрыта на глубинах 1420–1780 м и прослежена более чем на 20 км (не оконтурена). Она приурочена к нижней части разреза баталпашинской свиты, имеющей здесь мощность до 150 м. Стратиграфически она сопоставляется с залежами Южных Ергеней.

В строении залежи принимают участие несколько (до трех) сульфидно-костных пластов мощностью 0.5–1.3 м, в которых (по единичным анализам) определены следующие компоненты (%):  $\text{P}_2\text{O}_5$  – 9.25, U – 0.046, Se – 0.1, J – 0.06, La – 0.03.

<sup>1</sup> Прослой известковых глин первоначально были установлены в верхах баталпашинской свиты и выделялись в качестве “алкунского горизонта” [Сомов, 1967, Тер-Григорьянц, 1969].

Восточнее Некрасовской залежи краевая зона “рыбных фаций” охватывает значительную часть Ставропольского свода. В этом районе глинистые отложения баталпашинской свиты мощностью 150–200 м характеризуются значительным обогащением остатками рыб с образованием прослоев костного детрита мощностью в десятки сантиметров. Последние развиты на протяжении всего Южно-Ставропольского вала и обычно ориентированы субширотно с протяженностью до 6–8 км при ширине в 3–4 км. Одним из них является нижний пласт многоярусной Ураковско-Богословской залежи (см. рис. 5, разрез V), обнажающийся в долине р. Кубани. Он имеет мощность 0.93 м и состоит из трех прослоев (16, 26 и 15 см), разделенных слоями глин. Это высокосульфидные образования ( $S_{\text{пр.}}$  – 15–19%), с небольшим количеством остатков рыб ( $\text{P}_2\text{O}_5$  – 1–2%); лишь в верхнем прослое концентрация последних более высокая ( $\text{P}_2\text{O}_5$  – 5%, U – 0.22%).

Как видно, в краевой части развития “рыбных фаций” баталпашинской свиты в центральной и западной частях Предкавказья достаточно широко распространены костно-сульфидные образования, но они являются преимущественно маломощными с небольшим количеством костного детрита рыб (сульфидные слои). К числу крупных залежей с достаточно высокой концентрацией костного детрита (до 18%) относится лишь одна – Некрасовская.

Залегающая выше зеленчукская свита (= верхней подсвите калмыцкой свиты) на большей части Центрального Предкавказья сложена серыми глинами с “присыпками” алеврита и скоплениями водорослей. Остатков рыб в ней существенно меньше, и они представлены в основном чешуей (см. рис. 4, разрезы VII-XI). В зоне Южно-Ставропольского вала появляются маломощные (до 0.1 м) сульфидные прослой с подчиненным количеством костного детрита, иногда достаточно крупного (до 2–3 см), составляющие верхние горизонты Ураковско-Богословской залежи (см. рис. 5, разрезы V, VI).

Совершенно обособленный тип разреза зеленчукской свиты, содержащий костно-сульфидные пласты и прослой, развит на моноклинали Северного Кавказа, к западу от района Кавказских Минеральных Вод (КМВ). Здесь свита имеет мощность около 100 м и в нижней части (до 60 м) сложена переслаиванием темно-серых глин “рыбных фаций” и песчано-алевритовых отложений в пачках мощностью 2–9 м. Вверху развиты в основном песчано-алевритовые породы с редкими прослоями гравелитов. Текстура песчаных пород обычно беспорядочная, реже волнисто-линзовидная. Контакты между глинами и алевропесчаниками резкие со следами размывов, что указывает

на существенные изменения гидродинамического режима в бассейне седиментации.

Песчано-алевритовый материал представлен в основном кварцем (до 84%), в подчиненном количестве содержатся полевые шпаты (до 10%), глауконит (до 5%), слюды (2–4%); в тяжелой фракции установлены гранат, турмалин, циркон, апатит, ильменит, лейкоксен, магнетит.

Костно-сульфидные образования приурочены к “рыбным фациям” в нижней части разреза зеленчукской свиты. Они составляют крупную Черкесскую залежь, прослеживающуюся практически непрерывно от района КМВ до города Черкесска, где пласты образуют выходы в долине р. Кубани. Общая протяженность ее 54 км при ширине до нескольких километров; мощность изменяется от 0.1 м до 3.0 м, а в зоне расщепления на востоке достигает 7–8 м.

Гигантская сульфидная Черкесская залежь ( $S_{\text{нпр}}$  до 27%) сложена скрытокристаллическими разновидностями пирита, которые образуют в глинистой массе мелкоглобулярные выделения или концентрируются в виде пизолитов. Количество костного детрита резко подчиненное – 1.5–7.8% ( $P_2O_5$  – 0.5–2.6%), размер костных обломков обычно превышает 0.1 мм. Встречаются также твердые обломки органического вещества черного цвета со слабым блеском и раковистым изломом. По данным ИК-спектроскопии, оно отнесено к бурому углю.

Черкесская залежь имеет эрозионную южную границу (см. рис. 5, разрез I, II). Можно предполагать, что размываемая ее часть, располагавшаяся ближе к Кавказскому островному сооружению, была более обогащена костным детритом рыб. Сохранившаяся северная окраина залежи, видимо, формировалась в относительно глубоководной обстановке, что и определило ее аномальный сульфидный состав, свойственный залежам глубоких зон бассейна. Необычным является лишь резкая смена во времени гидродинамического режима с лавинным выносом более грубого материала, прерывавшего формирование “рыбных фаций” и костно-сульфидных образований.

К западу от Черкесской залежи в зеленчукских (и подстилающих) отложениях также развиты рукавообразные песчаные тела, но костно-сульфидные пласты в них не обнаружены [Калиненко, 1990; Столяров, 2001].

Итак, самые верхние слои олигоцена в центральных и юго-западных районах Предкавказья существенно отличаются от подстилающих баталпашинских. “Рыбные фации” здесь в целом выражены слабее и обогащены алевритовым материалом, а залежи костного детрита, как и в рудных районах Ергеней и Мангышлака, – отсутствуют. Вместе с тем, костно-сульфидные образования впервые появились в отложениях моноклинали

Северного Кавказа, сопровождаясь необычными для “рыбных фаций” относительно грубыми песчано-алевритовыми отложениями.

На обширной территории Северо-Западного Предкавказья, Приазовья и Нижнего Дона распространены в целом более или менее однообразные песчано-алеврито-глинистые образования, в которых также местами отмечаются единичные остатки рыб, хотя в целом эти литофации не относятся к типу “рыбных”. Основной структурно-фациальной зоной в этом регионе является крупное Азовское сводовое поднятие, окаймленное с севера, востока и юга соответственно Тузлово-Маньчским, Предсальским и Ейским прогибами [Никитина, 1962].

Верхнеолигоценовые (как и подстилающие) отложения в данном районе изучены недостаточно детально и слабо освещены в печати, в основном Ю.П. Никитиной [1958, 1962, 1963]. Общие черты их состава и строения, по материалам указанного автора, показаны на разрезах (см. рис. 3).

В сводовой части Азовского поднятия (разрезы 2, 39) отложения мощностью 40–50 м сложены бурыми песками и алевритами с подчиненными прослоями глин; породы без характерной фауны, местами лишь с растительными остатками. К югу, в зоне Ейского прогиба (разрез 5) мощность отложений возрастает до 120 м. В нижней части (20 м) они сложены серыми глинами с прослоями алевритов и микрофауной *Caucasina aff. bulimoides Bogd.*, пылью *Pinnacea*, местами с большим количеством папоротниковых. Выше (80 м) алевриты зеленовато-серые с прослоями глин содержат мелкие радиолярии и единичные остатки рыб. В кровле (20 м) глины бурые с растительными остатками и фораминиферами *Bolivina goudkoffi caucasica Bogd.*

На восточном погружении Азовского поднятия (Предсальский прогиб) отложения становятся еще более тонкими, характерными для Центрального Предкавказья (разрез I). Глины серые и темно-серые алевритистые с рассеянными остатками рыб и мелкими радиоляриями мощностью 105 м, а в кровле (5 м) зеленовато-серые с фораминиферами *Cibicides ornatus Bogd.*, стратиграфически сопоставимые с верхней подсвитой калмыцкой свиты Волго-Дона.

Восточнее, в Ставропольской структурно-фациальной зоне, стратиграфические аналоги баталпашинской свиты (= нижней подсвите калмыцкой свиты) представлены зеленовато-серыми и темно-серыми глинами с остатками рыб мощностью 55–165 м. Л.С. Тер-Григорьянц [1969] они выделяются в подзону *Haplophragmoides kjurendagensis* с обедненным комплексом фораминифер: *Ammodiscus tenuiculus Subb.*, *Trochammina depressa Subb.*, *Rotalia propingua Reuss.*, *Porosononium dendriticus Chal.*

Стратиграфические аналоги зеленчукской свиты мощностью до 40 м относятся Л.С. Тер-Григорьянц [1969] к зоне *Bolivina goudkoffi caucasica*.

В наиболее глубоководных отложениях баталпашинской свиты на моноклинали Северного Кавказа фораминиферы сравнительно редки. В нижней части Кубанского разреза, по данным указанного автора, встречаются *Virgulinea ex gr. pertusa* (Reuss), *Cibicides aff. amphisilensis* (Andr.), а также мелкие *Haplophragmoides sp.* и *Ammodiscus tenuiculus Subb.*, диатомовые водоросли, реже радиоларии. В прослоях известковых глин в верхней части свиты (“алкунский горизонт”) фораминиферы более многочисленны: *Virgulinea neobulimiformis* Kusnez., *V. poiliensis* Kusnez., *Bolivina ex gr. plicatella* Cushman., *Uvigerinella californica parva* Kl.

В зеленчукской свите, несмотря на песчаность отложений, присутствует большое количество фораминифер разнообразного видового состава: *Cibicides ornatus* Bogd., *Porosonion dendriticus* Chal., *Rotalia propingua* Reuss., *Ammodiscus tenuiculus Subb.*, *Trochammina sp.*, *Haplophragmoides sp.*

Итак, верхнеолигоценовые отложения центральных и западных районов Предкавказья, как и в пределах Волго-Донского региона, представлены достаточно резко различающимися типами разреза: относительно глубоководным глинистым с “рыбными фациями” и костно-сульфидными образованиями и более мелководным песчано-алевритоглинистым с редкими остатками рыб.

Относительно глубоководный разрез характеризуется достаточно выдержанным двучленным строением, тогда как стратиграфическое расчленение более мелководных отложений возможно лишь на основе палеонтологической зональности, проявляющейся не повсеместно.

На данной территории выделяется еще один тип разреза с наиболее глубоководными карбонатно-глинистыми отложениями (баталпашинская свита), сменяющимися в верхней части олигоцена песчано-алевритоглинистыми образованиями (зеленчукская свита), где стратиграфически аномально для всей рассматриваемой центральной части Восточного Паратетиса проявлена крупномасштабная Черкесская костно-сульфидная залежь.

## ВОСТОЧНОЕ ПРЕДКАВКАЗЬЕ

Данная территория Предкавказья представляет собой весьма своеобразную структурно-фациальную область, определяющуюся развитием здесь на протяжении всего палеогена устойчивого Терско-Кумского (Терско-Каспийского) прогиба, длительное время не компенсировавшегося осадками. Поэтому мощность отложений палео-

цена, эоцена и нижнего олигоцена в его пределах сравнительно невелика и не превышает в сумме 150–200 м [Шуцкая, 1970; Столяров, 1991, 1999; Попов и др., 1993б].

Терско-Кумский прогиб начал интенсивно заполняться осадками только в позднем олигоцене с образованием толщи мощностью более 1000 м. Другой весьма специфической особенностью этого прогиба является широкое развитие среди тонких глинистых отложений “рыбных фаций” многочисленных пачек более грубого песчано-алевритового материала и даже глыбовых включений подводно-оползневой природы. Последние начали формироваться на рубеже раннего и позднего олигоцена и получили широкое развитие в южной (прикавказской) части прогиба в виргулинеловых слоях основания верхнего олигоцена [Сомов, 1967; Столяров, 2001].

Необходимо отметить, что состав и строение верхнеолигоценовых отложений в центральной части прогиба изучены далеко недостаточно в связи с весьма ограниченным выходом керна по глубоким нефтяным скважинам. Поэтому наиболее определенные представления о строении этой толщи были получены на основе сейсмостратиграфических исследований.

Следует прежде всего подчеркнуть, что трактовка стратиграфического объема верхнего олигоцена в Восточном Предкавказье до настоящего времени остается не вполне определенной. Это связано с трудностями выделения здесь стратиграфических аналогов зеленчукской и караджалгинской свит, по границе которых проводится кровля верхнеолигоценового калмыцкого региона [Попов и др., 1993б]. Основной объем верхнего олигоцена в этом регионе составляет миатлинско-муцидакальская свита (толща), выделенная в Сулакском районе Дагестана Н.С. Шатским [1929]. Она является стратиграфическим аналогом баталпашинской свиты [Сомов, 1965, 1967]. Выше выделяется алкунский горизонт, стратиграфическое положение которого трактуется неоднозначно.

Стратиграфическим аналогом зеленчукской и караджалгинской свит считается нерасчленяемая ассинская свита [Попов и др., 1993а]. Следовательно, граница олигоцена и нижнего миоцена пока остается условной. Иногда она проводится по подошве ассинской свиты и даже в основании алкунских слоев [Сомов, 1965, 1967].

Одним из наиболее полно представленных на моноклинали Восточного Предкавказья является разрез по реке Аргун в Чечне. Здесь выше мало-мощных (4.5 м) рошненских (виргулинеловых) слоев, сложенных карбонатными глинами и песчаниками [Столяров, 2001], залегают серые и темно-серые известковые глины с рассеянными остатками рыб, в том числе голубоватой че-

шеуй, замещенной кремнеземом. Это типичные глубоководные “рыбные фации” мощностью около 40 м (“нижнеглинистые слои” миатлинско-муцидакальской свиты).

Выше по разрезу в глинах “рыбных фаций” появляются подчиненные по мощности (до 1–2 м) слои без остатков рыб и маломощные (0,2–0,5 м) прослой серых мелкозернистых песчаников сливного характера неслоистых или неясно-слоистых (полосчатых). В кровле этих глин отмечается маломощный (5–7 см) сульфидный прослой (на поверхности бурая железистая корка), насыщенный чешуей рыб и включающий линзочки гагата; он характеризуется повышенной радиоактивностью (до 40 мкр/ч).

Располагающаяся выше пачка глин (15–20 м) с неравномерно распределенной чешуей рыб включает разрозненные маломощные (0,1–0,2 м) линзочки крепкого (сливного) алевролита. Отдельные прослой глин характеризуются седиментационной раздробленностью с развитием вокруг обломков колец лизеганга.

Далее по разрезу выделяется пачка (12 м) чередования глин и песчаников с прослоями мощностью 0,1–0,7 м. Глины серые обычно однородные или алевроитовые местами со следами взмучивания и цементации обломков песчано-алевроитовым материалом. Песчаники крепкие (сливные) мелкозернистые (до алевроитов) неслоистые или тонкополосчатые, прослоями волнисто-линзослоистые; состав слюдисто-кварцевый, местами интенсивно слюдистый или с зернами глауконита.

Следующая пачка (25–30 м) сложена в основном серыми однородными глинами с редкими прослоями темных глин “рыбных фаций”; в верхней части встречаются линзовидные слои алевролитов.

Выше отчетливой гривкой прослеживается пласт (2 м) мелкозернистого песчаника неслоистого, местами полосчатого слюдисто-кварцевого состава. Он перекрывается пачкой (25–30 м) серых глин с тонкими линзочками алевролита и “лепешковидного” сидерита, а также его караваеобразными конкрециями. Сходные по характеру отложения составляют вышележащую пачку мощностью около 80 м: глины серые с подчиненными прослоями “рыбных фаций”, с частыми тонкими (до 0,1 м) линзовидными слоями алевропесчаников и отдельными конкрециями сидерита.

Верхняя часть миатлинско-муцидакальской свиты (70–80 м) представлена достаточно однообразными глинистыми отложениями в типичных “рыбных фациях” с радиоактивностью до 40 мкр/ч (“аргунские” слои, по Н.С. Золотницкому). Глины темно-серые штриховатые за счет чешуйчатого органического вещества; остатки рыб представлены в основном чешуей, реже костным детритом.

Лишь в верхней части разреза появляются линзовидные слои алевропесчаника и конкреции доломита, а остатков рыб становится меньше.

Залегающая выше пачка (15–20 м) выделяется в качестве алкунских слоев (горизонта). Для нее характерно наличие нескольких (чаще трех) достаточно выдержанных линзовидных прослоев мощностью 0,2–0,3 м доломитового и мергельного состава; подобные конкреции встречаются и во вмещающих глинах.

Алкунские слои перекрываются серыми и темно-серыми глинами с рассеянными остатками рыб, составляющими ассинскую свиту. Характерной ее особенностью является наличие в глинах линзочек алевропесчаников с зернами глауконита, выступающих на поверхности в виде “корочек” и “лепешковидных” образований. Мощность ассинских отложений в долине реки Аргун около 170 м.

Верхнеолигоценые отложения в охарактеризованном разрезе в целом относительно глубоководные с преобладанием тонкоотмученных глинистых осадков “рыбных фаций”, формирование которых, однако, переодически осложнялось привнесением тонкого песчаного и алевроитового материала слюдисто-полевошпат-кварцевого состава. Ориентировочная их мощность в связи с отмеченной выше условностью верхней границы порядка 450 м.

Достаточно полный разрез по долине реки Аргун дает общее представление о составе и строении верхнего олигоцена в пределах Терско-Каспийского прогиба Восточного Предкавказья. Очевидно, что одной из основных для этой обширной территории выступает проблема наличия в тонких глубоководных глинистых отложениях “рыбных фаций” песчано-алевроитовых слоев, распространенных на север вплоть до Астраханского Поволжья.

При исследованиях данного региона сейсморазведкой ОГТ было установлено широкое развитие в майкопских отложениях наклонных песчаных пластов, окаймленных зонами глинизации [Кунин и др., 1988]. Майкопский клиноформный комплекс на рассматриваемой территории развит практически повсеместно, охватывая разрез верхнего олигоцена и нижнего миоцена. По последним данным [Косова, 1994] с северо-востока на юго-запад выделены 16 клиноформных сейсмофаций. Они образуют трехмерные дугообразные тела, протягивающиеся более чем на 90–300 км; ширина клиноформ составляет в основном 40–50 км, а максимальная мощность – 250–400 м. В поперечном сечении каждая клиноформа (сейсмофация) имеет сигмовидный облик с углами наклона поверхностей напластования 1–2°.

Как показывает сопоставление с данными бурения в Прикумском и Закумском районах, для



клиноформ характерен песчано-алевритоглинистый состав с преобладанием глинистой составляющей; систематически встречаются и достаточно отсортированные пласты. Нижние выклинивающиеся части клиноформ (фондоформы) представлены чаще всего темными глинистыми породами, среди которых встречаются и песчаные пласты [Косова, 1994]. Скважинами обычно вскрывается от трех до восьми клиноформных сейсмофаций [Кунин и др., 1988].

Необходимо подчеркнуть, что в гранулометрическом отношении так называемые “песчаники”, как правило, являются алевритами с резко подчиненной (до первых процентов) примесью тонкого песчаного материала (0.25–0.1 мм). Поэтому сами нефтяники укоренившийся термин песчаники обычно помещают в кавычки (“песчаники”), указывая, что содержание в них фракции крупнее 0.1 мм обычно составляет десятые доли процента или 1–2% и лишь в редких случаях достигает 30–40%. Чаще увеличение мелкой песчаной фракции отмечается в западных районах Восточного Предкавказья (Осетия), что связывается с приближением к источнику сноса Кавказской суши.

Результаты терригенно-минералогического анализа майкопских отложений наиболее детально представлены в монографической работе В.А. Гроссгейма [1961]. Для моноклинали Восточного Кавказа (Черногорская терригенно-минералогическая провинция – ТМП) характерной особенностью верхнеолигоценовых алевритов является богатство минеральных ассоциаций, полимиктовый состав легкой фракции с наличием обломков вулканического стекла, а также килов (гальмиролизированных вулканических пеплов), а в тяжелой фракции – присутствие сравнительно мало устойчивых минералов, и большое содержание лейкоксена; отмечаются также силлиманит, андалузит, монацит, перовскит, слюды, гранат, дистен и ставролит.

Севернее, в центральной части Терско-Кумско-го прогиба (Предкавказская ТМП) при полимиктовом, часто преимущественно кварцевом составе легкой фракции песчано-алевритовых образований, состав тяжелой фракции не отличается какими-либо особенностями. Отмечается частая встречаемость, но в малых количествах, метаморфических минералов, повышенное содержание эпидота и слюд, наличие амфиболов; эпидот, дистен и ставролит развиты повсеместно, их количество растет к северу.

Для северного крыла рассматриваемого прогиба (Северо-Восточная ТМП) характерен как полимиктовый, так и кварцевый или полевошпат-кварцевый состав легких фракций. Наиболее характерными чертами минерального состава тяжелой фракции является обилие эпидота, титан-

содержащих минералов и наличие метаморфических минералов.

Микропалеонтологическое изучение верхнеолигоценовых отложений по глубоким нефтяным скважинам Терско-Кумского прогиба проводилось Л.С. Тер-Григорьянц. В темно-серых (до черных) известковых глинах “рыбных фаций” миадлинско-муцидакальской свиты мощностью около 300 м фораминиферы не были обнаружены.

В залегающих выше ассинских отложениях мощностью до 700–750 м микрофауна достаточно разнообразна. В нижней преимущественно глинистой части разреза на Озек-Суатской площади фауна немногочисленна и представлена *Uvigerinella ex gr. californica* Cushm., *Cibicides ornatus* Bogd., *Elphidium onerosum* Bogd., *Haplophragmoides aff. kjurendagensis* Moros.

Выше выделяется комплекс чередования глин и алевритов, наиболее полно представленный на Максимокумской площади. В серых и темно-серых алевритовых глинах и алевритах присутствуют многочисленные *Uvigerinella californica* Cushm., *Cibicides ornatus* Bogd., *Nonion polymorphus* Bogd., *Eponides propinqua* (Reuss), *Elphidium onerosum* Bogd., *Haplophragmoides aff. kjurendagensis* Moros., *Proteonina difflugiformis* (H.Brady) и др.

В кровле ассинских отложений в зеленовато-серых алевритовых глинах (скважины Правобережная Р-3 и Андрей-Курган Р-1) найдены *Bolivina goudkoffi* Rankin sub sp. *caucasica* Bogd., а также многочисленные *Uvigerinella californica* Cushm., *Caucasica buliminoides* Bogd., *Globulina Gibba* Orb., *Verneuilina rasilis* Subb. (msc.), *Haplophragmoides kjurendagensis* Moros., *Circus rotaeformis* Subb., *Saccamina grzybowski* Bogd., *Hyperammina caucasica* и др.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как следует из краткой общей характеристики верхнеолигоценовых отложений центральной части Восточного Паратетиса, они представляют собой достаточно сложно построенное геологическое тело с изменчивыми литолого-фациальными особенностями и резкими колебаниями мощностей – от десятков метров до более чем 1000 м. Наиболее характерной их особенностью является широкое развитие в зонах прогибов Восточного Предкавказья и Мангышлака тонких глинистых “рыбных фаций”, слагающих баталпашинскую свиту Центрального Предкавказья, а также нижние подсвиты калмыцкой и карагиинской свит Волго-Дона и Мангышлака, в которых сосредоточены основные залежи металлоносного костного детрита рыб и сульфидов железа. Для верхней части олигоцена “рыбные фации” не столь характерны, но и здесь присутствуют костно-сульфидные образования.

Другой характерной особенностью верхнеолигоценых отложений в области наиболее мощного (1000–1200 м) накопления “рыбных фаций” является широкое распространение в пределах Восточного Предкавказья клиноформных песчано-алевритовых слоев, резко контрастирующих с тонкими глинистыми породами. К юго-западу, за пределами развития мощной клиноформной толщи (моноклиналь Центрального Кавказа) выделяется зона распространения наиболее глубоководных относительно маломощных (100–200 м) отложений “рыбных фаций” с карбонатными слоями (баталпашинская свита) без костно-сульфидных образований. Последние развиты выше по разрезу, в зеленчукской свите (Черкесская залежь), где “рыбные фации” контрастно ассоциируют с песчано-алевритовыми слоями.

Итак, в пределах области образования “рыбных фаций”, охватывающей Юго-Западное, Центральное и Восточное Предкавказье, а также Южный Мангышлак, выделяются отчетливо различающиеся типы отложений верхнего олигоцена:

- глубоководные с карбонатными слоями и костно-сульфидными залежами в верхней части разреза (центрально-предкавказский тип);

- глубоководные с широким распространением клиноформных песчано-алевритовых тел (восточно-предкавказский тип);

- относительно глубоководные краевых зон развития “рыбных фаций” с широким проявлением залежей костного детрита рыб и сульфидов железа (мангышлакско-ергенинский тип).

За пределами формирования “рыбных фаций” относительно мелководные маломощные (десятки метров) песчано-алевритовые глинистые отложения наиболее широко распространены в Северо-Западном Предкавказье и Волго-Донском районе.

Наличие в верхнеолигоценых отложениях существенно различных, достаточно специфических литолого-фациальных комплексов свидетельствует о значительной фациально-палеогеографической дифференциации бассейна осадконакопления. Наиболее важным представляется выяснение условий образования металлоносных залежей костного детрита рыб и сульфидов железа. Достаточно неординарным является и формирование мощной клиноформной толщи. Естественно возникает вопрос о взаимосвязи процессов одновременного развития костно-сульфидных образований и клиноформных тел – являются они закономерными или случайно сопряженными в пространстве и времени.

Следует также отметить, что решение проблемы генезиса залежей костного детрита рыб должно основываться не только на рассмотрении фациально-палеогеографических условий их формирования. Возникают и вопросы чисто биологического

характера, такие как причины длительного массового прижизненного скопления рыб в определенных зонах морского бассейна, их периодической массовой гибели и др.

Венцом данной проблемы является установление причины высокой металлоносности костного детрита, а также интенсивного сульфидообразования. В остатках рыб концентрируются все редкоземельные элементы (за исключением прометия), а также уран и скандий; последний повсеместно распространен и в глинистых отложениях [Столяров и др., 1991]. В сульфидной части рудных тел концентрируются (вместе с железом) никель, кобальт, молибден, цинк, свинец, рений. Несомненно важным является вопрос об источниках всех этих элементов и условиях их концентрирования в осадках.

Очевидно, что проблема металлогении верхнеолигоценых отложений требует специального рассмотрения, в том числе в связи с региональными фациально-палеогеографическими условиями осадконакопления. Этому будут посвящены Сообщения 2 и 3 данной работы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Воронина А.А., Кургалимова Г.Г., Попов С.В., Семенов Г.И., Столяров А.С.* Биостратиграфия и фациальные особенности майкопских отложений Волго-Донского региона // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1988. № 9. С. 39–50.
- Гроссгейм В.А.* История терригенных минералов в мезозое и кайнозое Северного Кавказа. Л: Гостоптехиздат, 1961. Вып. 180. 375 с.
- Дуброво И.А., Шарков А.А.* Кит из верхнего олигоцена Мангышлака // Докл. АН СССР. 1971. Т. 198. № 6. С. 1403–1406.
- Железко В.И.* Биостратиграфия фосфоритоносных формаций мела-палеогена Зауралья и Северо-Запада Казахстана по элясмобранхиям / Автореф. дисс. ... доктора геол.-мин. наук. Екатеринбург: Ин-т геологии и геохимии УрО РАН, 1995. 42 с.
- Железко В.И., Козлов В.А.* Элясмобранхии и биостратиграфия палеогена Зауралья и Средней Азии // Материалы по стратиграфии и палеогеографии Урала. Вып.3. Екатеринбург: УрО РАН, 1999. 323 с.
- Запорожец Н.И.* Новые данные по фито-стратиграфии эоцена и олигоцена Северных Ергеней (юг Русской платформы) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1998. Т. 6. № 3. С. 56–73.
- Калиненко В.В.* Геохимия и рудоносность морских отложений раннего миоцена Северного Кавказа. М.: Наука, 1990. 236 с.
- Косова С.С.* Условия формирования кайнозойских комплексов Восточного Предкавказья // Тектоника и магматизм Восточно-Европейской платформы. М.: Фонд “Наука России”, Гео-инвэкс, 1994. С. 94–104.
- Коченов А.В., Зиновьев В.В., Мстиславский М.М.* О диатомовых глинах в верхнеолигоценых отложениях Южного Мангышлака // Докл. АН СССР. 1960. Т. 131. № 4. С. 905–908.

- Коченов А.В., Столяров А.С.* Проблема генезиса марганцевых и ураново-редкометалльных руд в майкопской формации // Литология и полез. ископаемые. 1996. № 2. С. 182–195.
- Кунин Н.Я., Косова С.С., Медведев Е.Н., Пустовойт О.Ю.* Сейсмостратиграфический анализ майкопских отложений Северо-Восточного Предкавказья // Советская геология. 1988. № 4. С. 79–85.
- Мерклин Р.Л., Морозова В.Г., Столяров А.С.* О биостратиграфии майкопских отложений Южного Мангышлака // Докл. АН СССР. 1960. Т. 133. № 3. С. 653–656.
- Михайлова Е.Д.* Биостратиграфия верхнеолигоценых отложений Южного Мангышлака по фораминиферам // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1968. Т. 43. Вып. 6. С. 56–69.
- Мстиславский М.М., Столяров А.С., Семенов Г.И., Кудрявцев Ю.С.* Геологическое развитие Южного Мангышлака в средне- и верхнемайкопское время // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1966. Т. 16 (6). С. 5–23.
- Никитина Ю.П.* Схема стратиграфического расчленения майкопских отложений Ергеней, Сало-Маньчского междуречья и Нижнего Дона // Изв. вузов. Геология и разведка. 1958. № 7. С. 44–55.
- Никитина Ю.П.* Стратиграфия и фации палеогеновых отложений северной части Азово-Кубанской впадины // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1962. Т. 37. Вып. 2. С. 48–61.
- Никитина Ю.П.* Корреляция региональных стратиграфических схем палеогеновых отложений бассейна Нижнего Дона // Материалы по геологии и нефтегазности юга СССР. М.: Госгеолтехиздат, 1963. Вып. 38. С. 148–163.
- Попов С.В., Воронина А.А., Гончарова И.А.* Стратиграфия и двустворчатые моллюски олигоцена–нижнего миоцена Восточного Паратетиса. М.: Наука, 1993а. 207 с.
- Попов С.В., Ахметьев М.А., Запорожец Н.И., Воронина А.А., Столяров А.С.* История Восточного Паратетиса в позднем эоцене–раннем миоцене // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1993б. Т. 1. № 6. С. 10–39.
- Семенов Г.И., Столяров А.С.* Вопросы стратиграфии майкопских отложений Волго-Донского региона // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1988. Т. 63. Вып. 2. С. 70–83.
- Сомов В.Д.* Горизонты олигоцена Северного Кавказа // Докл. АН СССР. 1965. Т. 161. № 6. С. 1393–1396.
- Сомов В.Д.* Олигоцен центральной части северного склона Кавказа (стратиграфия, палеогеография и нефтегазность) // Автореф. дисс. ... канд-та геол.-минер. наук. Грозный: СЕВКАВНИИ, 1967. 27 с.
- Столяров А.С.* Новые данные по стратиграфии олигоценых отложений Южного Мангышлака // Бюл. ОНТИ МГ и ОН. 1958. № 3. С. 8–10.
- Столяров А.С.* Случай некомпенсированного прогибания в условиях молодой платформы в олигоцене Южного Мангышлака // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1961. Т. 36 (5). С. 55–78.
- Столяров А.С.* Палеогеография Предкавказья, Волго-Дона и Южного Мангышлака в позднем эоцене и раннем олигоцене // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1991. Т. 66. Вып. 4. С. 64–79.
- Столяров А.С.* Соленовские отложения нижнего олигоцена Предкавказья, Волго-Дона и Мангышлака (Центральная часть Восточного Паратетиса). Сообщение 2. Фациально-палеогеографические условия осадконакопления // Литология и полез. ископаемые. 1999. № 4. С. 420–431.
- Столяров А.С.* Виргулинеелловые слои верхнего олигоцена Предкавказья, Волго-Дона и Мангышлака (Центральная часть Восточного Паратетиса) // Литология и полез. ископаемые. 2001. № 2. С. 164–181.
- Столяров А.С., Шлезингер А.Е.* Тектоника и основные черты развития структурного плана Южномангышлацкого плато // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1962. Т. 37. Вып. 3. С. 3–26.
- Столяров А.С., Шарков А.А.* О некоторых особенностях седиментации в морском олигоценевом бассейне Южного Мангышлака // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1976. Т. 1 (6). С. 20–33.
- Столяров А.С., Ивлева Е.И., Рехарская В.М.* Металлоносность ископаемых залежей костного детрита рыб в майкопских отложениях // Литология и полез. ископаемые. 1991. № 1. С. 61–71.
- Столяров А.С., Ивлева Е.И.* Металлоносные залежи костного детрита рыб в майкопских отложениях Ергенинского рудного района // Литология и полез. ископаемые. 1991. № 6. С. 70–83.
- Столяров А.С., Ивлева Е.И.* Ураново-редкометалльные месторождения, связанные с пластовыми концентрациями костного детрита рыб // Редкометалльно-урановое рудообразование в осадочных породах. М.: Наука, 1995. С. 200–222.
- Столяров А.С., Коченов А.В.* Металлоносность майкопских отложений Мангышлака // Литология и полез. ископаемые. 1995. № 2. С. 161–172.
- Тер-Григорьянц Л.С.* Майкопские отложения Центрального Предкавказья / Автореф. дисс. ... канд-та геол.-минер. наук. М.: ВНИГНИ, 1969. 25 с.
- Шарков А.А.* Литология рыбной подсытки верхнего олигоцена Южного Мангышлака // Литология и полез. ископаемые. 1963. № 2. С. 262–272.
- Шарков А.А.* Особенности строения и условия формирования органогенно-фосфатных месторождений урана и редких земель Южного Мангышлака // Литология и полез. ископаемые. 2000. № 3. С. 290–307.
- Шатский Н.С.* Геологическое строение восточной части Черных гор и нефтяные месторождения Миатлы и Дылым (Тр. ГИНИ. Вып. 4). М.: Изд-во науч.-техн. упр. ВСНХ. 1929. 284 с.
- Шуцкая Е.К.* Стратиграфия, фораминиферы и палеогеография нижнего палеогена Крыма, Предкавказья и западной части Средней Азии. (Тр. ВНИГНИ. Вып. 70). М.: Недра, 1970. 256 с.