

МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И РАЗРАБОТКИ ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ

КАМЕННОУГОЛЬНЫЕ
ОТЛОЖЕНИЯ
ВОЛГО-УРАЛЬСКОЙ
НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ
ПРОВИНЦИИ



МОСКВА «НЕДРА» 1975

Каменноугольные отложения Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. М., «Недра», 1975. 264 с. Авт.: М. М. Алиев, Г. М. Яриков, Р. О. Хачатрян и др. (Ин-т геол. и разр. горючих ископаемых.)

В книге описаны каменноугольные отложения одной из крупных нефтегазоносных провинций Советского Союза — Волго-Уральской. Стратиграфия и литология карбона, а также фации и палеогеография изложены подробно по структурно-тектоническим зонам и типам разрезов с использованием новейших данных бурения и методов исследования. Впервые приводится обобщенный материал по стратиграфии, литологии и фациям каменноугольных отложений юго-западных районов Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (южный и юго-восточный склоны Воронежской аптеклизы).

В отличие от ранее опубликованных работ по указанному региону в книге имеются сведения о тектоническом районировании карбона, о стрессии, распространении и нефтегазоносности терригенных и карбонатных коллекторов карбона, о выделенных зонах различных типов, классов и подклассов коллекторов. В книге приведены схемы распространения коллекторов, предложена унифицированная схема пластов-коллекторов, рассмотрены общие особенности размещения залежей нефти и газа по крупным тектоническим элементам и показаны перспективы поисков скопления нефти и газа.

Книга рассчитана на широкий круг геологов: стратиграфов, литологов, нефтяников.

Табл. 4, ил. 25, список лит. — 136 назв.

Авторы: М. М. Алиев, Г. М. Яриков, Р. О. Хачатрян, А. Я. Виссарионова, Ю. И. Кузнецов, Е. Г. Семенова, Л. П. Съестнова, Л. М. Травина, А. К. Шельнова.

Ответственные редакторы: акад. АН АзССР М. М. Алиев; д-р геол.-минер. наук Г. П. Ованесов

Более шестнадцать лет прошло с тех пор, как вышла первая обобщающая работа по каменноугольным отложениям Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. За это время накоплен большой фактический материал по различным вопросам геологии. Интенсивные поисково-разведочные работы расширили сложившиеся ранее представления о нефтегазоносности указанной территории и диапазон промышленной нефтегазоносности карбона. Получены интересные данные по стратиграфии, литологии и палеогеографии, тектонике и коллекторам.

Фронт разведочных работ сейчас продвинулся далеко к востоку — в Приуралье, на юге вплотную подошел к Прикаспийской синеклизе (а местами развернут в ее пределах) и к погребенному складчатому Донбассу (в зоне сочленения докембрийской и эпигерцинской платформ).

Возникла настоятельная потребность проанализировать все существующие данные по каменноугольным отложениям Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, обобщить их, обосновать тектонические, стратиграфические, фациальные, палеогеографические предпосылки поисков нефти и газа.

Эту основную задачу, которая может повысить эффективность геолого-поисковых работ путем концентрации их на наиболее перспективных направлениях, решал большой коллектив геологов, литологов, палеонтологов из научно-исследовательских и производственных организаций. Каждый из них в соответствии с методическими указаниями и программой, подготовленных Институтом геологии и разработки горючих ископаемых, представил необходимые данные по определенной территории: А. Я. Виссарионова, Р. Т. Валиуллина, В. В. Архипова, М. А. Юнусов, А. М. Тюрихин (Башкирский научно-исследовательский и проектный институт нефти) по Башкирии; Г. М. Яриков, Г. П. Золотухина (Волгоградский научно-исследовательский и проектный институт нефти) по Волгоградской, Ростовской и частично Саратовской областям; Е. Г. Семенова, Г. И. Стеблева, Э. А. Бороховская (Волжское отделение института геологии и разработки горючих ископаемых) по Куйбышевской области; Н. Ш. Хайрединов (Татарский научно-исследовательский и проектный институт нефти) по карбонатным коллекторам Татарии; А. К. Шельнова, Г. И. Васясин (Казанская геологическая экспедиция треста Татнефтеразведки) по Татарии; И. Н. Орлова, Л. П. Съестнова, И. А. Чернова (Нижеволжский научно-исследовательский институт геологии и геофизики — НВНИИГГ) по Саратовской области; Л. М. Травина, М. А. Политыкина (Южно-Уральское отделение Всесоюзного научно-исследовательского геологоразведочного нефтяного института — ВНИГНИ) по Оренбургской области; Ю. И. Кузнецов; В. П. Потапов, Ш. В. Абашев (Камское отделение ВНИГНИ), А. В. Кутуков, Л. В. Шаронов (Пермский научно-исследовательский и проектный институт нефти) по Пермской области; В. С. Губарева, А. А. Рыжова (ВНИГНИ) по Удмуртии

и Кировской области; Р. О. Хачатрян (Институт геологии и разведки горючих ископаемых — ИГ и РГИ) по ряду регионов провинции.

В составлении некоторых материалов по отдельным районам Волго-Уральской нефтегазоносной провинции принимали участие: Ф. П. Введенская, Х. Я. Валиахметова, В. С. Коврижкин, И. М. Коркин, Ю. М. Мартынов, Н. М. Попова, В. А. Сенченко, М. Н. Чикин, В. В. Шакина, В. Н. Шаронова, Т. Г. Ямалеева.

Работа написана: «Предисловие» — Г. М. Яриковым, М. М. Алиевым; «Краткий очерк истории изучения каменноугольных отложений» — Г. М. Яриковым, Р. О. Хачатряном, А. Я. Виссарионовой; «Тектоника» — Р. О. Хачатряном, Г. М. Яриковым; «Стратиграфия и литология» — М. М. Алиевым, Г. М. Яриковым, А. Я. Виссарионовой при участии Р. Т. Валиуллиной, В. В. Архиповой, В. С. Губаревой, Г. П. Золотухиной, Ю. И. Кузнецова, И. Н. Орловой, Е. Г. Семеновой, Г. И. Стеблевой, Л. М. Травиной, И. А. Черновой, А. К. Шельновой, Г. И. Васягина, Э. А. Бороховской, М. А. Юнусова; «Фацции и палеогеография» — Г. М. Яриковым, А. Я. Виссарионовой, Р. О. Хачатряном при участии Р. Т. Валиуллиной, В. В. Архиповой, Г. П. Золотухиной, Ю. И. Кузнецова, Е. Г. Семеновой, Л. П. Съестновой, Л. М. Травиной, А. К. Шельновой, Э. А. Бороховской, Г. И. Васягина; «Строение и распространение коллекторов» — Г. М. Яриковым при участии Ш. В. Абашева, Э. А. Бороховской, Ф. П. Введенской, Р. Т. Валиуллиной, В. П. Потапова, М. А. Политыкиной, Г. И. Стеблевой, А. М. Тюрехина, М. Н. Чикина, В. В. Шакиной, А. К. Шельновой, Н. Ш. Хайрединова; «Нефтегазоносность» — Р. О. Хачатряном, Г. М. Яриковым; «Заключение» — Г. М. Яриковым, М. М. Алиевым, Р. О. Хачатряном.

Все материалы обобщены Г. М. Яриковым, Р. О. Хачатряном, А. Я. Виссарионовой.

Авторский коллектив выражает благодарность геологам, осуществляющим поиски и разведку месторождений нефти и газа в районах Урало-Поволжья, за большую помощь в сборе весьма ценных материалов, положенных в основу настоящей работы.

КРАТКИЙ ОЧЕРК ИСТОРИИ ИЗУЧЕНИЯ КАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

В истории изучения каменноугольных отложений Волго-Уральской нефтегазосной провинции можно выделить четыре этапа.

Первый этап — с конца XVIII в. до начала 30-х годов XX в. (первого бурения на нефть на Самарской Луке). Каменноугольные отложения изучались в то время в основном по их естественным выходам на западном склоне Среднего и Южного Урала и в различных районах Поволжья. Достижения в области изучения стратиграфии и тектоники карбона Среднего, Нижнего Поволжья и Заволжья связаны с именами Н. Ф. Синцова (1870 г.), С. Н. Никитина (1886 г.), А. П. Павлова (1887, 1896 гг.), М. А. Александрова (1887 г.), Н. С. Лебедева (1892 г.), А. А. Штукенберга (1895 г.), Г. Н. Каменского (1923—1924 гг.), А. М. Мазаровича (1926 г.), установившими выходы верхне- и среднекаменноугольных пород на Доно-Медведицких и Саратовских дислокациях, Самарской Луке. обстоятельный обзор исследований по стратиграфии карбона за указанный период приведен в сводках Д. А. Архангельского (1911, 1922, 1934 гг.). Классической работой по стратиграфии каменноугольных отложений является труд М. Э. Ноинского «Самарская Лука» (1918 г.) и ряд публикаций С. В. Семихатовой по Арчединско-Донским поднятиям (1926, 1929, 1934 гг.).

Второй этап исследования — с начала 30-х годов до 1941 г. характеризуется изучением полных разрезов отложений каменноугольной системы по скважинам глубокого бурения в Вожгалах, Татарии, на Самарской Луке, в Куйбышевском Заволжье и Саратовском Поволжье. Впервые для обоснования геологического возраста вскрываемых пород наряду с другими группами фауны широко используются фораминиферы. Предпринимаются попытки сопоставления местных стратиграфических схем с общепринятыми стратиграфическими шкалами Подмосковского бассейна и Урала (Д. М. Раузер-Черноусова, 1934, 1938 гг.; С. В. Семихатова, 1934 г.; Н. П. Малахова, 1941 г.). Детально изучаются нефтеносные отложения Самарской Луки и Бугурусланского района.

Биостратиграфия нижнекаменноугольных отложений, изученная микроралеонтологами на обширной территории, позволила к концу рассматриваемого этапа разработать детальную стратиграфическую схему указанных отложений (она используется и в настоящее время). Основой для нее послужила стратиграфическая схема Подмосковского бассейна (Д. М. Раузер-Черноусова, 1943, 1948 гг.).

Итоги изучения каменноугольных отложений второго этапа подведены В. Г. Васильевым и Ю. А. Притулой (1939 г.); В. Н. Носаль, Ю. А. Притулой и А. А. Трофимуком (1939 г.).

Третий этап — с начала 40-х до середины 50-х годов XX века характеризуется накоплением фактического материала, полученного в результате опорного и поисково-разведочного бурения. Ценные результаты дали опорные скважины Красной Поляны, Байтугана, Пилугино, Сызрани (Институт геологических наук — ИГН АН СССР), Котельнича, Мелекесса (ВНИГНИ) и т. д.

Поисково-разведочное бурение распространялось на всё новые площади. Основные результаты обработки скважин изложены в работах О. А. Липиной и др. (1952 г.), Е. А. Рейтлингер (1961 г.), Д. М. Раузер-Черноусовой (1958, 1962 гг.).

Вопросы стратиграфии каменноугольной системы Волго-Уральской нефтегазоносной провинции и западных склонов Урала рассмотрены в публикациях О. А. Липиной (1955 г.), Д. В. Наливкина (1948 г.), В. Е. Руженцева, (1946, 1950 гг.), С. В. Семихатовой (1952, 1954 гг.), Г. И. Теодоровича (1945, 1952 гг.), А. Л. Эйнора (1946 г.). Крупные монографические работы по каменноугольной системе Урала принадлежат И. И. Горскому (1944 г.) и Д. В. Наливкину (1944 г.). Весьма интересен труд Д. Л. Степанова «Верхний палеозой западного склона Урала» (1951 г.)

В 1951 г. в Ленинграде на Всесоюзном совещании во ВНИГРИ была выработана первая унифицированная схема стратиграфии каменноугольных отложений Русской платформы и западного склона Урала. Этим самым был сделан шаг к коллективному решению принципиальных вопросов в области стратиграфии карбона. В 1954 г. в Киеве созывается совещание, посвященное башкирскому ярусу. После Великой Отечественной войны большим коллективом микрорепалеонтологов разработана единая для Русской платформы стратиграфическая схема среднекаменноугольных отложений (Е. А. Рейтлингер, 1950 г.; Л. П. Гроздилова и Н. С. Лебедева, 1950 г.; Д. М. Раузер-Черноусова, Г. Д. Киреева и др., 1951 г.), уточнена граница верхнего и среднего карбона в Поволжье в связи с выделением С. В. Семихатовой (1947 г.) подтрилицитовых слоев. Сводками по литологии и стратиграфии верхнего карбона являются работы Г. И. Теодоровича (1949, 1950 гг.).

Опубликованных работ по нефтегазоносности и коллекторским свойствам пород каменноугольной системы очень мало. Можно указать лишь на статьи П. П. Авдусина и М. А. Цветковой (1943 г.), посвященные классификации терригенных коллекторов, и Г. И. Теодоровича (1943 г.) о структуре порового пространства карбонатных коллекторов.

Четвертый этап исследований начинается с середины 50-х годов. Для него характерно подведение итогов, составление сводных работ, уточнение границ стратиграфических подразделений, постановка общих вопросов по геологии каменноугольных отложений.

Одним из дискутируемых вопросов последнего периода является стратиграфия терригенных отложений нижнего карбона Камско-Кинельской системы прогибов (Камско-Кинельской впадины) и связанная с ней проблема уточнения границы турнейского и визейского ярусов. По этому и ряду других вопросов опубликовано немало работ: В. М. Познера (1955, 1956, 1959 гг.), Р. О. Хачатряна (1960, 1962, 1964 гг.), М. Л. Килигиной и А. К. Шельновой (1956, 1959 гг.), А. И. Клещева и др. (1957 г.), М. М. Грачевского и др. (1957, 1959, 1962 гг.), С. В. Семихатовой и др. (1958, 1959, 1962 гг.), Г. И. Теодоровича и др. (1958 г.), М. И. Фадеева и др. (1958, 1959 гг.), О. А. Липиной и др. (1959 г.), Т. П. Сафроновой и К. С. Шершнева (1959 г.), И. Б. Паланта (1952, 1959, 1962 г.), А. Я. Виссарионовой (1957, 1959 гг.), С. Е. Розовской (1958 г.), А. А. Апродовой (1959 г.), В. А. Рыжовой (1959 г.), Е. Т. Герасимовой (1961 г.), Р. Т. Валуллиной и В. Н. Черноморского (1961 г.), Г. М. Ярикова (1959, 1964, 1967 гг.), В. И. Крупина и др. (1961 г.), В. А. Чижовой (1960, 1966 гг.), В. В. Кондулковой (1960 г.), Л. З. Егоровой (1961 г.), В. Н. Крестовникова и др. (1962 г.), Ю. И. Кузнецова (1960, 1966 гг.), О. А. Щербакова и др. (1964 г.), Е. Г. Семеновой (1963, 1965, 1966 гг.), Г. И. Стеблевой и Т. С. Мельниковой

(1965 г.), А. К. Шельновой и др. (1966, 1969 гг.), Т. В. Бышевой (1960, 1962 гг.), А. П. Блудорова и Л. С. Тузовой (1962 г.), В. С. Губаревой (1966 г.) и многими другими.

Наиболее полное обобщение представляет собой монографическая работа В. М. Познера, Т. И. Кириной и Г. С. Порфирьева (1957 г.), выполненная при творческом участии геологов, работающих в отраслевых научно-исследовательских институтах и лабораториях. В этой работе рассмотрены границы и объемы основных подразделений карбона по восточным районам Русской плиты и частично по территории Предуральяского прогиба. Уже к тому времени наметились различные типы разрезов — карбонатный, терригенно-карбонатный и преимущественно терригенный (с большой мощностью), что позволило отчетливо наметить литолого-фациальные зоны и показать на картах изменение мощности различных стратиграфических подразделений. Нельзя не отметить, что в этой работе по существу впервые наиболее четко указывается на развитие внутриформационной Камско-Кинельской впадины, отразившейся в рельефе, прежде всего, нижнекаменноугольных (турнейских) отложений.

Позднее А. Я. Виссарионовой (1959 г.) были обобщены материалы по нижне- и среднекаменноугольным отложениям Башкирии. Ею выдвинут ряд спорных вопросов, касающихся границ девона и карбона, турнейского и визейского ярусов, нижней границы среднего карбона и положения намюрского яруса как самостоятельной стратиграфической единицы.

В 50—60-е годы был сделан значительный шаг вперед в изучении споропыльцевых комплексов и фораминифер карбона, которые играют общепризнанную и весьма важную роль при стратификации разрезов отложений этой системы.

В феврале 1960 г. во ВНИГНИ проходило совещание по уточнению унифицированных стратиграфических схем верхнего протерозоя и палеозоя Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Совещанию предшествовала большая работа его инициатора С. В. Семихатовой, которая совместно с геологами, стратиграфами, палеонтологами центральных и отраслевых институтов и лабораторий проводила коллоквиумы по стратиграфии и корреляции разрезов. В печати появились статьи, отражавшие главным образом спорные вопросы геологии карбона (С. В. Семихатова, В. М. Познер, Н. П. Малахова, Д. Е. Айзенберг, Н. Е. Бражникова, Г. И. Теодорович, Р. О. Хачатрян, Г. Д. Киреева, А. Я. Виссарионова, М. И. Фадеев, В. А. Чижова и многие другие). На совещании к обсуждению вопросов по уточнению стратиграфической схемы каменноугольных отложений был привлечен большой круг геологов не только из научно-исследовательских, но и производственных организаций. В результате были приняты новые (уточненные) унифицированные стратиграфические схемы по основным районам Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (табл. 1.).

Большой остроты достиг вопрос о проведении границы между девоном и карбоном. В вышедшей в 1962 г. книге под редакцией С. В. Семихатовой «Стратиграфические схемы палеозойских отложений. Каменноугольная система» этому вопросу было посвящено 12 работ, что составило почти одну треть сборника. На самом совещании также не было достигнуто единого мнения по поводу нижней границы карбона. Теоретически было предложено проводить ее по появлению в разрезе каменноугольного комплекса брахиопод, кораллов, немногочисленных по видовому составу остракод, многокамерных фораминифер сем. *Tournayellidae* и отряда *Endothyridae* и единичных девонских брахиопод. Совещание рекомендовало при установлении указанной границы

Сопоставление унифицированных стратиграфических схем каменноугольных отложений

1951 г Ленинградское совещание (ВНИГРИ)				1956 г Свердловское совещание (УФАН СССР)				1960 г Московское совещание (ВНИГНИ)							
Отдел	Ярус	Подъярус	Горизонт, зона	Стратиграфическая единица местного значения	Ярус	Подъярус	Горизонт, зона	Стратиграфическая единица местного значения	Ярус	Подъярус	Горизонт, зона	Стратиграфическая единица местного значения			
Верхний	Гжельский		Псевдофузулиновый		Гжельский		Псевдофузулиновый		Гжельский		Псевдофузулиновый				
			<i>Triticites jigulensis</i>								<i>Tr. jigulensis</i>				
			<i>Tr. stuckenbergi</i>								<i>Tr. stuckenbergi</i>				
	Касимовский		<i>Tr. arcticus</i> , <i>Tr. acutus</i>							Тритицито- вая		Касимовский		<i>Tr. arcticus</i> и <i>Tr. acutus</i>	
			<i>Tr. montiparus</i>							Протритицито- вая				<i>Tr. montiparus</i>	
			<i>Protriticites</i>											Крутовский	
	Средний	Московский				Мячковский		Московский		Мячковский		Московский		Верхнемосковский	Мячковский
						Подольский				Подольский				Подольский	
						Каширский				Каширский				Нижнемосковский	Каширский
						Верейский				Верейский					Верейский
						Башкирский								Верхний	Тепловская свита
		Нижний	Нижнебашкирский				Нижнебашкирский	Черемшанский							
												Прикамский			
												Северокельменский			

Нижний	Намюрский	Верхненамюрский		Намюрский	Верхненамюрский	Краснополянский	Намюрский	Верхненамюрский			
		Нижненамюрский	Протвинский		Нижненамюрский	Протвинский		Нижненамюрский	Протвинский		
	Вязьмский	Серпуховский	Стешевский	Вязьмский	Верхневизейский	Стешевский	Вязьмский	Серпуховский	Стешевский		
			Тарусский			Тарусский			Тарусский		
		Окский	Веневский		Средневизейский	Веневский		Окский	Веневский	Окский	Веневский
			Михайловский			Михайловский			Михайловский		
		Александровский		Александровский		Александровский		Александровский			
	Яснополянский	Тулеский	Нижневизейский	Тулеский	Яснополянский	Тулеский	Яснополянский	Тулеский	Тулеский		
		Угленосный (Сталиногорский)		Сталиногорский		Угленосный толща		Угленосный			
	Турнейский	Чернышинский	Кизеловский	Турнейский	Верхнетурнейский	Кизеловский	Турнейский	Чернышинский	Кизеловский	Раковский	
			Черепетский			Черепетский			Икчигольский		
		Лихвинский	Упинский		Нижнетурнейский	Упинский		Лихвинский	Упинский	Лихвинский	Упинский
Малецкий			Малецкий			Малецкий					
							Заволижский				
		Агеевская толща						Агеевская толща			

1960 г. Межведомственный стратиграфический комитет (МСК)						1962 г. Ленинградское совещание (МСК)					
Отдел	Ярус	Подъярус	Надгоризонт	Горизонт, зона	Подгоризонт	Ярус	Подъярус	Надгоризонт	Горизонт, зона	Подгоризонт	
Верхний	Оренбургский			Daixina sokensis		Оренбургский			Daixina sokensis		
	Гжельский			Triticites jugulensis		Гжельский	Касимовский		Triticites jugulensis		
				Tr. stuckenbergi					Tr. stuckenbergi		
				Tr. arcticus и Tr. acutus					Tr. arcticus и Tr. acutus		
				Tr. montiparus					Tr. montiparus		
Protriticites и Obsoletes	Protriticites pseudomontiparus и Obsoletes obsoletes										
Средний	Московский	Верхний		Мячковский		Московский	Верхний		Мячковский		
				Подольский					Подольский		
	Нижний			Каширский		Московский	Нижний		Каширский		
				Верейский					Верейский		
	рокий	Верхний			Мелекесский		рокий	Верхний		Мелекесский	
					Черемшанский					Черемшанский	

	Верхний				Нижний			
	Башки	Намюрский	Визейский	Турнейский	Башки	Намюрский	Визейский	Турнейский
	Нижний		Серпуховский	Верхний	Нижний		Чернышинский	Верхний
			Стешевский				Кондурчинский	Раковский
			Тарусский				Икчигольский	Икчигольский
			Веневский	Окский			Черепетский	Агеевская толща
			Михайловский				Ушинский	
			Александровский				Малевский	
	Верхний		Тулеский	Средний	Яснополянский		Заволжский	
			Бобриковский					
	Нижний		Радавский	Нижний	Малиновский			
			Елховский					
	Верхний		Семевский	Верхний	Серпуховский		Чернышинский	Кизеловский
			Тарусский					Раковский
			Веневский	Окский				Икчигольский
			Михайловский					Черепетский
			Александровский					Ушинский
	Средний		Тулеский	Средний	Яснополянский		Лихвинский	Малевский
			Бобриковский					Заволжский
	Нижний		Радавский	Нижний	Малиновский			
			Елховский					

Примечание. Намюрский ярус предлагается рассматривать в объеме протвинского горизонта

использовать кровлю электрокаротажного репера «фаменский», прослеживающегося, к сожалению, не во всех районах Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Этот вопрос и сейчас остается спорным, и нижняя граница между двумя системами проводится условно.

На совещании 1960 г. было принято, что границу (при спорном положении) между турнейским и визейским ярусами необходимо проводить в подошве малиновских терригенных отложений. Вся терригенная толща (до бобриковского горизонта) выделена в малиновский надгоризонт и отнесена к нижневизейскому подъярису, состоящему из нижнего — елховского и верхнего — радаевского горизонтов. Стратотипом елховского горизонта принят разрез Малиновской скв. 20 в Куйбышевской области. Стратотипическими разрезами радаевского горизонта являются разрезы Мелекесской опорной скв. 1 и Радаевской скв. 7 (Г. И. Теодорович, Р. О. Хачатрян, Н. Н. Соколова, 1958 г.).

Не менее острыми и до конца нерешенными вопросами являются объемы намюрского и башкирского ярусов и граница между нижним и средним карбоном. При довольно разноречивых высказываниях и предложениях (Г. И. Теодорович, 1954 г.; С. В. Семихатова, 1955 г.; А. С. Мельникова и В. С. Лаврентьева, 1962 г.; Г. Д. Киреева и И. И. Далматская, 1960 г.; Е. И. Чернова и И. Н. Орлова, 1962 г. и др.) указанные вопросы совещанием были решены следующим образом: нижненамюрский подъярус установить в объеме протвинского горизонта, а верхненамюрский — в объеме краснополянского (ранее относился к башкирскому ярусу среднего карбона). Принятая совещанием схема была утверждена Межведомственным стратиграфическим комитетом (МСК). Одновременно по приказу Министерства геологии и охраны недр СССР МСК организовал подготовку к новому совещанию по уточнению унифицированных и корреляционных схем верхнего докембрия и палеозоя Русской платформы и Урала.

Такое совещание по территории Русской платформы состоялось в 1962 г. во Всесоюзном научно-исследовательском геологическом институте (ВСЕГЕИ, Ленинград).

Представленные там на рассмотрение унифицированные схемы по Волго-Уральской нефтегазоносной провинции были приняты по существу без изменения. Было восстановлено название кизеловского горизонта вместо ковдурчинского, который не имел практически своего стратотипа.

В то же время геологами разрабатывались стратиграфические схемы Урала в сопоставлении с разрезами каменноугольных отложений Русской платформы. Стратиграфические разрезы Предуральяского прогиба рассматриваются многими авторами вообще и в настоящей работе в частности в терминологии стратиграфических подразделений, принятых для платформенных районов Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Это и понятно, так как значительная часть каменноугольных отложений в Предуральском прогибе выражена платформенными фациями.

Специально обсуждался вопрос о верхней границе каменноугольной системы в Поволжье (Д. М. Раузер-Черноусова, 1960, 1962 гг.; Д. М. Раузер-Черноусова, С. Ф. Щербович, 1958 г.; Ф. Ф. Рыбаков, 1962 г.; Ф. С. Мальковский, 1958, 1961, 1962 гг.; И. А. Лунык, 1962 г.; Д. Л. Степанов, 1957 г.; В. К. Соловьев, 1965 г.; И. Н. Тихвинский, 1959, 1960 гг.; Г. П. Золотухина, Г. М. Яриков, 1966 г. и др.).

Накопление обширного фактического материала благоприятствовало постановке общих вопросов палеогеографии (М. Ф. Мирчанк, Р. О. Хачатрян, 1958, 1969 гг. и др.) и систематической номенклатуры. Весьма ценны опубли-

кованные коллективом ВНИГРИ литолого-фациальные и палеогеографические карты Европейской части СССР, составленные по ярусам и более дробным подразделениям карбона (1969 г.).

В 1964 и 1967 гг. в томах «Геологии СССР» Л. С. Либрович, А. Я. Виссарионова, Д. Л. Степанов, В. Е. Руженцев описали стратиграфию и тектонику карбона Башкирской АССР и Оренбургской области, а К. Р. Чепиков, Д. М. Раузер-Черноусова, Р. О. Хачатрян, Г. М. Яриков охарактеризовали стратиграфию и тектонику каменноугольной системы Поволжья и Прикамья.

Стратиграфия и литология каменноугольных отложений тесно связаны с характером структуры и условиями образования верхнего девона. Черты унаследованности в строении каменноугольной толщи отмечались многими исследователями, особенно в связи с развитием системы Камско-Кинельских прогибов. Термин «Камско-Кинельская впадина» был впервые применен В. М. Познером. Дальнейшее изучение стратиграфии, литологии, фаций нижнего карбона позволило наметить четкие границы развития системы Камско-Кинельских прогибов, детально изучить депрессионные и шельфовые фации. Особое внимание эта система привлекла тогда, когда в прибортовых частях прогибов были обнаружены рифогенные постройки верхнего девона — нижнего карбона, контролирующие промышленные скопления нефти.

Одну из обобщающих работ по Камско-Кинельской системе прогибов представляет собой труд Ф. М. Мирчинка, Р. О. Хачатряна и др. «Тектоника и зоны нефтегазонакопления Камско-Кинельской системы прогибов» (1965 г.). В этой работе отчетливо выделяются разрезы трех основных типов: сводовый (вне прогибов Камско-Кинельской системы), осевой (депрессионный) и прибортовой.

В 1970 г. под редакцией С. В. Семихатовой и А. А. Рыжовой вышла книга «Каменноугольные отложения Волго-Уральской нефтегазонасыщенной области». Большой коллектив научных сотрудников ВНИГНИ изложил в ней вопросы стратиграфии карбона согласно принятой унифицированной схеме, высказал принципиальные взгляды по некоторым спорным вопросам, дал подробную стратиграфию каменноугольных отложений Волго-Уральской нефтегазонасыщенной провинции (на территории Русской платформы) и охарактеризовал развитие фаций и палеогеографии в каменноугольном периоде на указанной территории.

Открытие нефтяных и газовых залежей в Волго-Уральской провинции способствовало развитию научных исследований территории в отношении ее перспектив на нефть и газ и изучения пород-коллекторов. Были опубликованы данные о строении коллекторов, их физических свойствах и закономерностях развития по Пермской области, Татарии и Башкирии — А. И. Кринари (1959 г.), Ш. В. Абашев, В. Н. Быков (1966 г.), А. Р. Кинзикеев и Л. З. Аминов (1960 г.), Г. А. Максимович и др. (1965 г.), В. П. Потапов и Ш. В. Абашев (1967, 1969, 1970 гг.), А. М. Тюринин (1963, 1968 гг.), Н. Ш. Хайрединов (1971 г.); по Куйбышевскому Заволжью, Саратовскому и Волгоградскому Поволжью — К. Р. Чепиков и др. (1959, 1961, 1964 гг.), А. Г. Габриэлян и др. (1961 г.), П. А. Карпов и др. (1965 г.), В. С. Лаврентьева и др. (1965 г.), М. И. Фадеев (1964 г.), И. Е. Эйдман (1966 г.), Г. М. Яриков и др. (1970 г.). К числу крупных обобщающих работ по коллекторам относятся труды Е. М. Смехова (1961 г.) и А. А. Ханина (1965 г.). Обобщающие сводки по терригенным коллекторам Куйбышевского и Волгоградского Поволжья написаны Г. Э. Алексеевой, Г. И. Стеблевой, Е. Г. Семеновой (1963 г.) и Г. М. Яриковым, А. В. Смирновым (1966 г.). В них, а также в работах П. М. Сухаревича (1965 г.),

М. И. Фадеева (1959 г.), М. Ф. Микрюкова и др. (1962 г.), рассмотрена номенклатура пластов-коллекторов.

Большое внимание исследователи в 60—70-е годы уделяют нефтегазоносности Волго-Уральской провинции. Публикуются работы И. Х. Абрикосова (1963 г.), С. А. Винниковского, Л. В. Шаронова, И. В. Пахомова по Пермскому Прикамью, В. А. Шеходанова и др. по Удмуртии (1970 г.), Г. П. Ованесова (1960 г.), А. Я. Виссарионовой и В. Н. Черноморского (1963 г.) по Башкирии, И. М. Акишева и др. (1970 г.), Е. Д. Войтовича (1969 г.), С. С. Эллерна (1964 г.) и др. по Татарии, Г. М. Ярикова и др. (1965 г.) по Волгоградско-Саратовскому Поволжью, И. Л. Ханина, С. Я. Вайнбаума (1970 г.) по Куйбышевской области. В целом по Волго-Уральской нефтегазоносной провинции известны работы Н. И. Марковского (1965 г.) и др.

В 1970 г. была издана книга «Геология нефтяных и газовых месторождений Волго-Уральской нефтегазоносной провинции» коллектива авторов под редакцией С. П. Максимова. В ней наряду с другими вопросами отражены перспективы на нефть и газ каменноугольных отложений, дано описание многих месторождений. Эти сведения учтены в настоящей монографии, в которую вошли также результаты обработки многочисленных фондовых материалов.

ТЕКТОНИКА

Нефтегазоносные области Урало-Поволжья контролируются крупными тектоническими элементами Волжско-Камской антеклизы, юго-восточного склона Воронежской антеклизы, юго-восточной части крупнейшей Рязано-Саратовской седловины и Предуральского краевого прогиба.

Каменноугольные отложения принимают участие в строении палеозойского структурного этажа восточной части Русской плиты. Крупные тектонические элементы, за исключением структур, расположенных на северо-западе Волжско-Камской антеклизы (Котельнический, Сыктывкарский погребенный своды, Казанско-Кажимский прогиб), выражены в толще каменноугольных образований. Вместе с тем одной из особенностей тектоники каменноугольных отложений является развитие Камско-Кинельской системы прогибов, которые представляют собой погребенные формы — они не отражаются в морфологии тульско-окских и более молодых слоев карбона, а в турнейско-нижневизейском комплексе пород осложняют большую часть впадин, седловин, в ряде случаев также склоны сводов Волжско-Камской антеклизы и некоторые депрессии Предуральского прогиба.

Тектоническое районирование территории основано на структурных взаимоотношениях, которые предопределились историей геологического развития и запечатлены в морфологии, в первую очередь регионально нефтегазоносных горизонтов карбона — кизеловского, бобриковского, тульского, мелекесского и верейского. Гипсометрическое положение двух из них показано на структурной карте по кровле тульского и бобриковского горизонтов (рис. 1). На карте видно, что самое высокое гипсометрическое положение занимают структуры, расположенные на юго-западе и севере региона, а наиболее погруженные — на востоке, вблизи Предуральского прогиба, и на юге — в полосе, непосредственно примыкающей к Прикаспийской синеклизе.

Большая часть областей Волго-Уральской нефтегазоносной провинции приурочена к Волжско-Камской антеклизе, которая осложнена крупными структурами — сводами, впадинами, прогибами, седловинами и большим числом валов, валообразных структур и куполов, а также локальных поднятий различного генезиса. На крайнем западе антеклизы расположен Токмовский свод, являющийся самым крупным среди положительных тектонических элементов. Имея в общем неправильную форму, он по сравнению с другими структурами резко выдвинут на северо-запад и крупным мысом вдается в Московскую синеклизу. Ему присущи весьма обширные и пологие склоны — северный, юго-восточный и восточный, осложненный Ульяновско-Канашской структурной ступенью. Платообразная вершина свода вытянута в северо-западном направлении и приближена к сравнительно зауженному юго-западному склону, значительную часть которого занимает Пензо-Муромский прогиб. Вдоль юго-западной границы Токмовского свода с Рязано-Саратовской седловиной

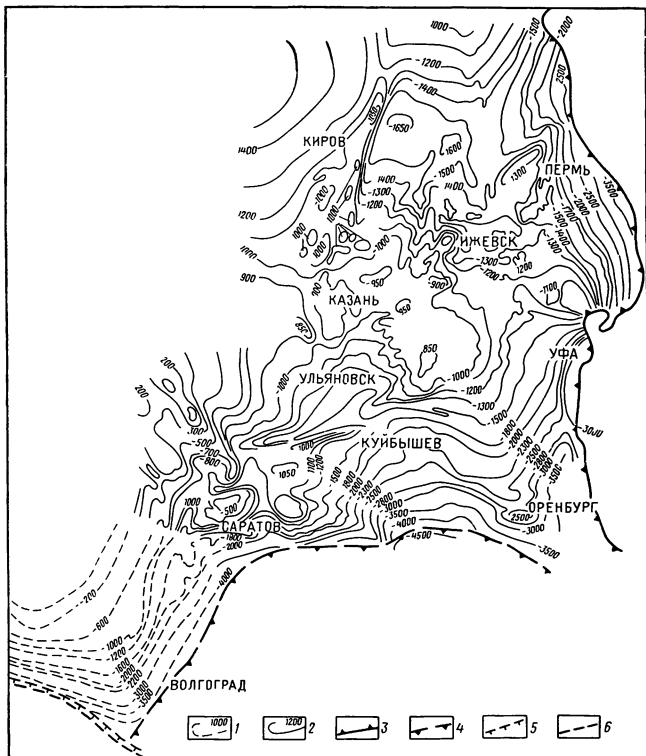


Рис. 1. Структурная схема по кровле тульского и бобриковского горизонтов. Составители Р. О. Хачатрян, В. И. Громека, Г. М. Яриков, Н. Г. Зюзина.

1, 2 — изогипсы по кровле бобриковского и тульского горизонтов (в м); 3 — восточный борт Предуральского прогиба, 4 — борт Прикаспийской синеклизы; 5 — Северо-Донецкий (Глубокий) надвиг, 6 — Главный (Алмазный) надвиг

прогибаются Широкопольский, Веденяпинский и Zubово-Полянский валы с крутыми приразломными крыльями. Вершину и юго-западный склон свода пересекает Сурско-Мокшинский вал, а юго-восточный угол окаймляет Борлинский вал.

Со стороны Московской синеклизы в пределы Волжско-Камской антеклизы глубоким заливом заходит Ветлужская впадина, принадлежащая к числу окраинных поперечных отрицательных структур. Ее длинная ось ориентирована почти ортогонально к простиранию антеклизы. В каменноугольной толще она отделяет Токмовский свод от северо-западного моноклиналичного склона Волжско-Камской антеклизы. Под этим склоном находятся погребенные Котельнический и Сыктывкарский своды, не отраженные в тектонике карбона. Таким образом, северо-западный моноклиналичный склон антеклизы является самостоятельной структурой только в каменноугольно-пермском комплексе пород и занимает промежуточное положение между юго-восточным бортом Московской синеклизы и системой Вятских валов. Линейная система Вятских валов представляет собой верхний структурный подэтаж Кажимско-Вятского авлакогена. В нее входят (с севера на юг) Кобринский, Орлецовский, Гавриловский, Нагорский, Шихово-Сырянский, Вожгалский, Смирновский, Кукарский, Чигиринский, Уржумский, Ронгинский, Шургинский, Казакларский приразломные валы. Их крутые крылья осложнены дизъюнктивными нарушениями. На юге Вятская система валов погружается в Казанскую седловину, а на востоке, по-видимому, шовно сочленяется с Северо-Татарским сводом.

В центральной части Волжско-Камской антеклизы в каменноугольных отложениях отчетливо вырисовывается два свода: Северо-Татарский и Южно-Татарский, которые по размерам уступают лишь Токмовскому своду.

Северо-Татарский свод асимметричен, его вершина смещена на юг и, имея северо-восточное простирание, охватывает группу поднятий. Он подразделяется на довольно большие Прикамское (Нижнекамское), Привятское (Кукморское) и Приволжское (Пестричинское) поднятия, среди которых несколько приподнятым является Привятское. Северный склон свода шире других и осложнен Немским структурным выступом, мысовидно погружающимся в сторону Верхнекамской впадины. На Прикамском поднятии параллельно или кулисообразно расположены Азеево-Салаушский, Усть-Иско-Голышурминский, Первомайский Бондюжский, Граховский и другие валы, крутые юго-восточные крылья которых контролируются разломами, проходящими вдоль южной границы свода. Ковали-Чучинский вал Приволжского поднятия, Кизнерский, Можгинский, Сюмсинский и другие валы относятся к северо-восточному склону свода. Все валы разобщены узкими и слабо выраженными в карбоне прогибами. Господствующее простирание валов на Северо-Татарском своде — северо-восточное.

Южно-Татарский свод имеет юго-восточное простирание. Его вершина резко смещена на северо-запад к Сарайлинской седловине, осложнена Ромашкинским куполом и окаймлена Ново-Елховским и Туймазинским валами. Северо-восточный склон, обращенный к Бирской седловине, и западный склон, сопряженный с восточным бортом Мелекесской впадины, широкие. Западный склон осложнен Ямашино-Черемшанским, Ульяновским, Кадеевским и другими валами, контуры которых в каменноугольной толще теряют строго линейные очертания. К югу от них западный склон свода пересекают Серноводско-Шугуровский и Байтуганский валы, субпоперечно ориентированные к простиранию этого склона.

Вдоль юго-западной границы свода расположен Большекинельский вал, крутое крыло которого погружается в сторону Бузулукской впадины. Наиболее

обширный юго-восточный склон, простирающийся от Туймазинского и Бавлинско-Кирсановского валов до Шиханско-Ишимбайской седловины Предуральского прогиба, является навешанным элементом Южно-Татарского свода. Под этим склоном погребены Фоминский выступ, Ново-Троицкая терраса, большая часть Сергиевско-Абдулинского прогиба и другие тектонические элементы рифейско-нижневендского структурного этажа. В пределах юго-восточного склона развиты Белебеевский и Шкаповский купола, а также большое число локальных поднятий, выраженных в каменноугольных и пермских отложениях

Камский свод, расположенный на севере Волжско-Камской антеклизы, в плане похож на квадрат с субширотно и субмеридионально ориентированными диагоналями. Вершина свода смещена на север, а пологие склоны образуют мыс, погружающийся на юг. В толще каменноугольных отложений свод шовно сочленен с системой Вятских валов, а его вершина расположена над моноклиналью, погружающейся к Вычегодскому прогибу Притиманского желоба. Огромный по размерам и очень пологий южный склон свода осложнен Кочевским и Кудымкарским валами меридионального направления.

Жигулевско-Пугачевский свод занимает крайний юго-западный угол Волжско-Камской антеклизы. Он резко асимметричен и фактически не имеет северного склона, поскольку ограничен крупным взбросом, через который сочленяется со Ставропольским прогибом. Вдоль северного края свода простирается Жигулевский вал. К его западной части примыкает северная вершина свода. Под южной Балаковской вершиной погребена рифейско-ранневендская Балаковско-Пугачевская структурная терраса. Ее конфигурацию в плане определяют Марьевское и Клинецкое поднятия северо-западного простирания. На юге свод близко подходит к Прикаспийской синеклизе, а на западе граничит с Марковской депрессией. На крайнем западе Кузнецовской седловиной он соединяется с юго-восточным окончанием Токмовского свода. Наиболее широкий восточный склон, обращенный к Бузулукской впадине, осложнен Красавско-Покровским и Гражданским валами.

В тектоническом строении каменноугольных отложений хорошо выражены Верхнекамская, Мелекесская и Бузулукская впадины, а также Ставропольский прогиб.

Верхнекамская впадина в общем имеет северо-западное простирание, сопряжена со склонами Камского, Пермского, Башкирского и Северо-Татарского сводов. На юге она замыкается Бирской седловиной, а на северо-западе шовно контактирует с системой Вятских валов. Впадина асимметрична, со сравнительно пологой юго-восточной и более крутой северо-западной центриклиналами. Самая глубокая ее часть, именуемая Омутнинской котловиной, смещена на северо-запад. От нее на юг ответвляется Шурминско-Холуницкая депрессия, вклинивающаяся между системой Вятских валов и Немским структурным выступом Северо-Татарского свода. Под юго-восточной центриклиналью Верхнекамской впадины погребена Осинская депрессия рифейского структурного этажа с осложняющими ее грабенами и горстами. Большинство валов (Пионерский, Дебесский, Ижевско-Пальниковский и другие) простираются параллельно оси впадины, а Неопольский и Верецагинский — субмеридионально. Чутырско-Ножовская валообразная структура, ядро которой слагают верхнедевонские биогермы, к этим валам ориентирована почти ортогонально.

Мелекесская впадина разобцает Токмовский и Южно-Татарский своды. На северо-западе она закрывается Казанской седловиной, на юго-западе через уступ переходит в Ставропольский прогиб, а от Бузулукской впадины отделена

Сокской седловиной [120]. Под северо-восточным углом впадины захоронен раннерифейский Алькеевский грабен. К восточному борту приурочены Аксубаево-Эштебенькинский, Нурлатский и другие валы, к центральной зоне — Бугровский вал, к юго-восточному борту — широтный Елховско-Боровский вал

Ставропольский прогиб имеет широтное простираение, несколько суживается на западе, где разделяет Токмовский и Жигулевско-Пугачевский своды. Узкая осевая зона прогиба приближена к Жигулевско-Пугачевскому своду. От Бузулукской впадины прогиб обособлен Сокской седловиной. Возможно, что от Мелекесской впадины его отгораживает погребенное на западе продолжение Елховско-Боровского вала.

Бузулукская впадина — огромная структура округлого очертания, отделяющая Жигулевско-Пугачевский свод от Южно-Татарского свода и Восточно-Оренбургского структурного выступа. Широкая осевая зона протягивается от Сокской седловины на юго-восток, где Бузулукская впадина уступовидно раскрывается в Прикаспийскую синеклизу. Под северо-восточным бортом впадины погребен Орляноско-Ивановский выступ фундамента.

Тектоника впадины довольно сложна. Кроме системы значительных по размерам и изометричных по форме приподнятых и опущенных зон, для нее характерны валы широтного (Хилковский, Мухановский, Марьевско-Коханский, Лебяжинский) и северо-западного (Дмитриевско-Долматовский, Кулешовский) простираения. В центральной части впадины, южнее этих валов субширотно протягивается Ветляноско-Бобровская, а на востоке — Малаховская валобразные структуры (на их пересечении расположен Покровско-Родинский купол), представляющие собой системы поднятий, возникшие над позднедевонскими биогермами.

Структурное несоответствие, вызванное развитием биогермов различного (девонско-пермского) возраста, характерно для многочисленных локальных поднятий Бузулукской впадины.

Восточно-Оренбургский структурный выступ¹ — это крупный мыс, погружающийся от Южно-Татарского свода на юг, где он через Павловскую седловину соединяется с Соль-Илецким сводом. В целом север-северо-западное простираение этого выступа обусловлено взаимным расположением Зильдияровского, Калганского, Переволоцкого и других выступов фундамента. Восточно-Оренбургский структурный выступ субширотными перешейками и седловинами расчленяется на несколько более мелких поднятий чаще всего на северо-восточного простираения. Наиболее высокая часть находится на севере над Зильдияровским выступом и швом, выраженным флексурой восточного продолжения Большекинешельского вала, отделена от Южно-Татарского свода. Каждое из южнее расположенных поднятий, локализирующихся над Калганским, Переволоцким и другими выступами, является более погруженным. Тектоника этого структурного выступа изучена недостаточно.

Принципиально иное тектоническое районирование восточной части Волжско-Камской антеклизы основано на представлении о субпоперечной структурной зональности, согласующейся с таковой Предуральского прогиба. Волжско-Камская антеклиза на востоке осложнена системой сопряженных сводов и окраинных впадин, ориентированных субпоперечно к простираению этого края антеклизы. Кроме юго-восточного склона Южно-Татарского свода здесь

¹ Восточно-Оренбургское валоподобное поднятие по А. И. Кулакову и др., 1967 г., намечаемое безымянное сводовое поднятие по В. Д. Наливкину, Л. Н. Розанову и др. 1956 г., Р. О. Хачатрян, 1957 г.

с севера на юг в структуре каменноугольных отложений выражены Пермский, Башкирский и Соль-Илецкий своды.

Пермский свод (М. Ф. Мирчинк, Р. О. Хачатрян, В. И. Громека, 1963 г.), простирающийся на северо-восток, имеет коробчатую форму — несколько расширенную вершину и сравнительно узкие склоны. Ось свода погружается в северо-восточном направлении, где свод уступом отделен от Косьювско-Чуковской седловины Предуральского прогиба. Амплитуда свода максимальна (600 м) по кровле фаменского яруса, от которой вниз, а в еще большей мере вверх по разрезу палеозоя она уменьшается более чем в два раза. Вдоль вершины свода простирается Краснокамский вал. Юго-восточный склон свода, отличающийся извилистостью очертаний, осложнен Осинско-Елпачихинским валом, заходящим частично в его пределы, Пальским куполом и Лобановской валообразной структурой. На северо-востоке Пермского свода Ярино-Каменоложская и Межевская валообразные структуры разобщены узким структурным заливом, соединяющим Камско-Кинельские прогибы. Ядра валообразных структур также сложены позднедевонскими биогермами.

Башкирский свод простирается на северо-запад. В этом же направлении погружается и его ось. Свод резко асимметричен — вершина, характеризующаяся округлыми очертаниями, находится на юго-востоке и непосредственно примыкает к складчатому выступу уралид Каратау. Наиболее широкий и пологий северо-западный склон, наиболее узкий — юго-западный. Юго-западная граница свода с Благовещенской впадиной и Бирской седловиной, а также северо-восточная граница с Бымско-Кунгурской впадиной прямолинейны и отражают тектоническую природу его ограничений. Северо-западная граница имеет вид изломанной линии, что связано с осложненностью этого края свода Орьебаш-Кузбаевским, Гожано-Гондыревским, Куединским, Дубовогорским валами, пересекающими склон и погружающимися в Верхнекамскую впадину, а также Батирбайским куполом и Чернушкинской валообразной структурой. Под Башкирским сводом погребены юго-восточная часть Осинско-Калтасинского прогиба и частично другие тектонические элементы рифейского и вендского структурных этажей.

Соль-Илецкий свод¹ занимает крайний юго-восточный угол Волжско-Камской антеклизы и является одним из самых небольших среди крупных ее положительных структур. В плане он имеет форму треугольника, северная сторона которого соприкасается со структурами антеклизы. На юго-западе свод сочленяется через систему тектонических ступеней с Прикаспийской синеклизой, на востоке высокоамплитудной приразломной флексурой отделен от Урало-Илецкой седловины Предуральского прогиба. Свод характеризуется горстовым строением, к северному структурно наиболее высокому краю его приурочен субширотный Оренбургский вал с крутым крылом, обращенным к Павловской седловине.

На востоке Волжско-Камской антеклизы своды разделены Висимской, Бымско-Кунгурской, Благовещенской и Салмышской окраинными поперечными впадинами [120], приуроченными к внутренним входящим углам Русской плиты.

Висимская впадина имеет северо-восточное простирание, разделяет Камский и Пермский своды, которые соединены Ракшинской седловиной, замыка-

¹ Приоренбургский свод по И. И. Кожевникову (1962 г.), Мертвосольский блок по В. С. Журавлеву, А. Е. Шлезингеру (1962 г.), Соль-Илецкий клин по Н. В. Неволину (1965 г.) и др.

ющей впадину с востока. Висимская впадина имеет треугольную форму и раскрывается в Соликамскую депрессию. Ось впадины от Ракшинской седловины погружается к Предуральскому прогибу. Осевая зона смещена в сторону более узкого юго-восточного борта. Впадина осложнена Васильевской и Майкорской валообразными структурами и Воскресенским валом.

Быско-Кунгурская впадина как бы вложена в тугой внутренний угол Волжско-Камской антеклизы. Северо-западный ее борт сопряжен с Пермским сводом, а юго-западный — с Башкирским; мостом между этими сводами служит Бардымская седловина, отгораживающая Быско-Кунгурскую впадину от Верхнекамской впадины. Осевая зона впадины приближена к северо-западному борту и от Бардымской седловины погружается к Предуральскому прогибу, в Юрюзано-Сылвинскую депрессию которого впадина раскрывается. Такую конфигурацию в плане эта впадина имеет по всем горизонтам каменноугольной системы. Юго-западный борт ее наложен на рифейско-вендские структуры, в частности на Осинцевский свод и восточный край Камбарско-Яныбаевской седловины. Впадину осложняют Веслянская, Мазунинская и Дороховская валообразные структуры, а также Сосновский вал.

Благовещенская впадина [58, 119] разобщает юго-восточные части Башкирского и Южно-Татарского сводов. На северо-западе она ограничена Бирской седловиной, соединяющей эти своды. Благовещенская впадина имеет заливообразную форму. Ось ее простирается на северо-запад. Северо-восточный борт впадины узкий, крутой, а противоположный — относительно широкий и пологий. Граница между впадиной и Южно-Татарским сводом более отчетлива у стыка с Бирской седловиной. Ось впадины погружается на юго-восток к Бельской депрессии Предуральского прогиба, в которую она через уступ раскрывается. В Благовещенской впадине отмечаются многочисленные локальные поднятия, морфологически хорошо выраженные в каменноугольных отложениях.

Салмышская впадина самая небольшая среди окраинных впадин и имеет вид неглубокой заливообразной мульды, расположенной между Южно-Татарским, Соль-Илецким сводами и Восточно-Оренбургским структурным выступом. Она в общем вытянута узкой полосой в север-северо-западном направлении и раскрывается в Мраковскую (Нугушскую) депрессию Предуральского прогиба. Ее тектоника изучена пока слабо.

Сочленяющие формы, среди которых наиболее крупными являются Казанская и Бирская седловины, также осложнены средними и мелкими структурами. Разнообразием отличается Бирская седловина, соединяющая Башкирский и Южно-Татарский своды и имеющая с ним одинаковое северо-западное простираение. Седловина асимметрична: северо-восточный борт узкий и крутой, юго-западный — широкий и пологий. Вдоль седловины протягиваются Карабаевский вал, Арлано-Дюртюлинская, Андреевская, Манчарово-Каразирская, Исамбаево-Тамьяновская валообразные структуры; ортогональную к ним ориентировку имеет Чекамгушевский вал.

В толще каменноугольных отложений отчетливо выделяется Камско-Купельская система прогибов, которые представляют собой специфичные по морфологии депрессии, прослеживаемые в определенном интервале разреза. Это и побуждает рассматривать прогибы в качестве самостоятельного структурного подэтажа, в строении которого принимают участие отложения от среднефранско-верхнефаменских до янополянских включительно. Эти прогибы являются составной частью большинства впадин, некоторых седловин и склонов сводов Волжско-Камской антеклизы.

Муханово-Ероховский прогиб приурочен к северо-восточной части Бузулукской впадины, Усть-Черемшанский осложняет Мелекесскую впадину, Нижнекамский, охватывая полностью Сарайлинскую седловину, распространяется на прилегающие к ней склоны Северо-Татарского и Южно-Татарского сводов. Сарапульский, Фокинский, Шалымский и Можгинский прогибы участвуют в строении юга Верхнекамской впадины, причем последний своей большей южной частью заходит в пределы Северо-Татарского свода. Эти прогибы разобщены крупным Ижевским поднятием, представляющим собой рифогенный массив, южная часть которого в современном структурном плане осложняет строение склона Северо-Татарского свода, а северная — прилегающего борта Верхнекамской впадины.

Южная половина Актаныш-Чишминского прогиба приурочена к Благовещенской впадине, а северная — к Бирской седловине и примыкающей к ней части склона Южно-Татарского свода. Калининский прогиб (северо-восточная часть Шалымо-Калининского прогиба) осложняет северо-западный борт и осевую зону Бымско-Кунгурской впадины, а Добрянский прогиб — восточную часть Висимской впадины. Джебольшко-Вишерский, Кизеловский и Утинско-Серебрянский прогибы распространены в Соликамской и Юрюзано-Сылвинской депрессиях, а восточное продолжение Актаныш-Чишминского прогиба — в Бельской депрессии Предуральяского прогиба.

Все Камско-Кинельские прогибы имеют сходные морфологические черты. В структуре фаменской толщи они представлены депрессиями амплитудой до 400 м и шириной от 20 до 100 км с плоским дном, сложными породами битуминозной кремнисто-глинисто-карбонатной доманиковой формации, и крутыми бортами, являющимися склонами рифогенных массивов, которые прерывистой цепочкой обрамляют эти прогибы. Углы наклона пород на бортах прогибов от 3—4 до 10—15°, что в 10—12 раз превышает углы падения нижележащей терригенной толщи девона и поверхности фундамента. Внутреннее строение прогибов характеризуется четкой структурно-фациальной зональностью отложений. Внутренние прибортовые зоны сложены заволжскими и малевско-кизеловскими породами, линзовидно выклинивающимися к периферии и осевым зонам прогибов. В центральных или осевых зонах прогибов залегают мощные (до 400 м) толщи терригенных пород елховского, радаевского и бобриковского горизонтов. В структуре кровли бобриковского и тульского горизонтов Камско-Кинельские прогибы имеют сnivelированный профиль и едва уловимые в плане очертания.

С развитием и строением Камско-Кинельских прогибов и разделяющих их сводов связано формирование ряда позднедевонско-турнейских биогермов, которые были ядрами многочисленных локальных поднятий, валообразных структур и куполов седиментационного генезиса, хорошо выраженных в дислоцированности каменноугольных отложений. Именно этим объясняется широкое распространение по площади множества локальных поднятий и их ассоциаций на Волжско-Камской антеклизе. Общие черты строения и сравнительная характеристика Камско-Кинельских прогибов, индивидуальные особенности каждого из них, геологические предпосылки их современного тектонического положения подробно освещены в специальной монографии М. Ф. Мирчинка, Р. О. Хачатряна, В. И. Громека и др. (1965 г.).

С востока Волжско-Камская антеклиза ограждена южной половиной Предуральяского прогиба. Между структурами восточной части антеклизы и Предуральяского прогиба существует морфогенетическая связь. В современном структурном плане (и по каменноугольным отложениям) она выражается в том, что

все окраинные поперечные впадины антеклизы раскрываются в более глубокие депрессии краевого прогиба, а своды антеклизы находят продолжение в сравнительно погруженных его седловинах.

Тектоника каменноугольных отложений в Предуральском прогибе как структуре, сформировавшейся в орогенную стадию развития уралид, изучена недостаточно. Несомненно, что в прогибе в целом и особенно в Соликамской, Юрюзано-Сылвинской, Бельской (Симско-Усольской) и Мраковской (Нугушской) депрессиях указанные отложения погружены на значительно большую глубину, чем в раскрывающихся в эти депрессии окраинных впадинах антеклизы. На разделяющих эти депрессии Ксенофоновско-Колвинской, Косвинско-Чусовской, Шиханско-Ишимбайской и Урало-Илекской седловинах слои карбона залегают глубже, чем на сводах антеклизы.

Черты наследования Предуральским прогибом доорогенной структуры восточного края Русской плиты отчетливо проявляются в субмеридиональном направлении, а элементы новообразования — в субширотном. Большая часть каменноугольных отложений в пределах Предуральского прогиба представлена формациями, характерными для платформенных структур. Лишь на юге Юрюзано-Сылвинской депрессии (на Айскем ее участке) в карбоне появляются флишеидные толщи пород. Верхнекаменноугольные отложения, представленные сравнительно глубоководными осадками депрессионной зоны, где осадконакопление не компенсировало тектонические опускания, выстилают дно прогиба. По существу, на платформенных бортах всех указанных депрессий прогиба расположены рифовые массивы [106 и др.].

В подрифовых толщах каменноугольные отложения образуют довольно крупные структуры платформенного типа; в направлении осевой зоны прогиба возрастает степень дислоцированности каменноугольных отложений, которые образуют узкие и линейно-вытянутые антиклинальные складки, осложненные дизъюнктивными нарушениями. Нередко, наряду с полным соответствием структурного плана с тектоникой покрывающих и подстилающих пород отмечается смещение осей складок в каменноугольных отложениях, а ближе к восточному борту Предуральского прогиба взбросово-сдвиговый характер дислокаций интенсифицируется, и складки в карбоне находятся в аллохтонном залегании.

В Соликамской и на севере Юрюзано-Сылвинской депрессии каменноугольные отложения изогнуты в весьма крупные поднятия, возникшие под Березовским, Кыновско-Чусовским и другими позднедевонскими массивами, представляющими собой совокупность значительных по размерам и амплитуде ортогенных построек, разобщающих отдельные прогибы Камско-Кинешельской системы.

Языно-Саратовская седловина соединяет Волжско-Камскую и Воронежскую антеклизы. В пределы описываемой территории она заходит лишь частично. Граница ее с Воронежской антеклизой проходит вдоль западного крыла Аркадакской депрессии, с Токмовским сводом — по северо-восточному крылу Керенско-Чембарских дислокаций. На юго-востоке эта крупнейшая седловина раскрывается в Прикаспийскую синеклизу и, по представлениям К. А. Машковича и других геологов, постепенно переходит в Волгоградско-Оренбургский амфитеатр. Наиболее сужена ее северо-западная часть, которая на юго-востоке резко расширяется и осложняется Петровским выступом и Ртищевско-Баладинским валом.

Аркадакская депрессия наиболее отчетливо выражена по поверхности карбона. На востоке она граничит с Ртищевско-Баладинским валом, на западе граница нечеткая в связи с постепенным сочленением ее с моноклинальным

склоном Воронежской антеклизы. Небольшая флексура с юго-востока отделяет Аркадакскую депрессию от Терсинской. Осевая линия Аркадакской депрессии прослежена на 250 км и погружается с северо-запада на юго-восток. Депрессия характеризуется асимметричным строением: западный борт пологий, восточный — крутой. Восточный борт в средней и южной частях депрессии, а также юго-западный борт осложнены поднятиями.

Воронежская антеклиза — крайний юго-восточный элемент Русской плиты. Она граничит на юге с погребенным складчатым Донбассом. Сочленение это, по данным ряда исследователей, плавное, без развития краевого прогиба в типичном его выражении. Наряду с преобладающими нарушениями северо-западного и субширотного простираний отмечаются также поперечные осложнения северо-восточного, субмеридионального направлений. Таким тектоническим элементом является Миллеровский структурный выступ, резко выраженный в карбоне. Его западный склон пологий, восточный несколько круче. Наиболее приподнятая часть выступа прослеживается в длину на 120 км и имеет север-северо-восточное простирание. Выступ постепенно погружается в южном направлении и срезается Северо-Донецким надвигом.

Восточнее выделяется Задонский выступ, постепенно погружающийся на юго-восток и срезающийся бортовым уступом Прикаспийской синеклизы и системой надвигов Донбасса. Задонский выступ отделяет южный склон антеклизы от восточного, который характеризуется пологим моноклиналим погружением слоев осадочного чехла. Весь комплекс пород моноклиналим возрастает в этом районе (именуемом Хоперско-Балашовской моноклиналим) залегает согласно и не образует локальных поднятий. В западном направлении, ближе к южному склону Воронежской антеклизы, наблюдается выклинивание и последовательное срезание слоев многих стратиграфических горизонтов карбона.

Волгоградско-Оренбургский амфитеатр — крупный сложно построенный тектонический элемент, ступенчато погружающийся на юго-восток в Прикаспийскую синеклизу и являющийся внешней зоной обрамления. Впервые он был выделен К. А. Машковичем, С. П. Козленко и др. (1969 г.) между бортовым уступом синеклизы, Жигулевско-Пугачевским и Токмовским сводами и Воронежской антеклизой. Правомерность выделения такой структуры многими геологами оспаривается.

Степновский сложный вал вытянут с северо-запада на юго-восток на 70 км. Он состоит из трех валов: Фурмановско-Любимовского, Генеральско-Советского и Приволжско-Шумейского, осложненных антиклинальными структурами. Наиболее крупные и приподнятые Степновское и Квасниковское локальные поднятия. Особенности Степновского сложного вала и большей части выявленных локальных поднятий — полное соответствие структурных планов осадочного чехла и кристаллического фундамента.

Саратовские дислокации в своей центральной части представлены Корсковской депрессией, ограниченной со всех сторон валами: Слепцовско-Агаревским, Оркинско-Ириновским, Хлебновско-Радищевским, Елшано-Сергиевским. Валы осложнены прижатыми к крутым крыльям флексур локальными поднятиями, которые отчетливо прослеживаются в каменноугольных отложениях.

Доно-Медведицкие дислокации представляют собой крупную инверсионную структуру, состоящую в толще карбона из отдельных валов, осложненных локальными поднятиями: на севере Жировско-Линевского, в центральной части Коробковского, на юге Арчединско-Донского.

Марковская депрессия отделяет Жигулевско-Пугачевский свод от Степновского сложного вала. Она прослеживается по всем горизонтам каменноугольной системы и вытянута в северо-западном направлении от бортового уступа на 150—170 км при ширине 50—110 км, постепенно раскрываясь в Прикаспийскую синеклизу. Максимальное прогибание отмечается в юго-восточной прибортовой части, где кровля верейского горизонта находится на глубине 2600—2700 м.

Карамышская депрессия с трех сторон ограничена валами, ступенчато погружающимися к востоку: Колокольцовским, Урицким, Двоенско-Некрасовским и Горючкинско-Колотовским. Они характеризуются крутыми западными крыльями и постепенным погружением пород карбона с севера на юг. Относительно валов депрессия погружена на 500—600 м. На юго-востоке она постепенно раскрывается в Приволжскую моноклинал.

Терсинская депрессия в карбоне имеет плоское, наклоненное к востоку дно и крутые флексуорообразные борта. Наиболее погруженная приосевая ее часть проходит вдоль опущенного крыла Кленовско-Лемешкинской флексуры. На поднятой части ее крыла шириной от 7 до 14 км выявлены Кленовское, Лемешкинское и Меловатское локальные поднятия. Общее воздымание оси этой группы поднятий юго-восточное. Южная часть Терсинской депрессии изучена слабо.

Приволжская моноклинал является юго-западной краевой зоной Волгоградско-Оренбургского амфитеатра. Очень узкая и вытянутая в субширотном направлении на севере моноклинал заметно расширяется (до 100 км) к юго-западу от Степновского сложного вала. В основном это инверсионная структура. В плане по фундаменту ей соответствуют впадины, ограниченные в свою очередь по простиранию выступами. В каменноугольных отложениях отмечается моноклиналное падение слоев на восток и юг (средний наклон слоев 25 м на 1 км), осложненное местами вдоль борта Прикаспийской синеклизы вытянутыми структурными террасами и структурными носами: Уметовско-Щербаковским и Чухонастовско-Липовским. Кулисообразно последнему расположен Южно-Уметовско-Балыклейский структурный нос, в пределах которого выявлено Южно-Уметовское локальное поднятие.

Прикаспийская синеклиза характеризуется более глубоким (по сравнению с ее зоной обрамления) залеганием каменноугольных отложений. Если в прибортовой части поверхность карбона залегает на глубине 2230—3126 м, то с удалением от нее на юг и восток глубина ее погружения составляет 4230—5600 м. Строение синеклизы, как показывают данные бурения, весьма сложное. Не исключено, что в ее пределах недалеко от бортового уступа находится крупный погребенный древний свод, осложненный локальными поднятиями и прогибами.

Погребенный складчатый Донбасс в пределы Волго-Уральской нефтегазовой провинции заходит северо-восточным окончанием, где в карбоне отчетливо выделяется междувиговая зона, получившая в литературе название системы передовых складок или зоны мелкой складчатости Донбасса. Она отличается достаточной протяженностью и общим региональным погружением слоев на юго-восток. Ее ширина изменяется от 20 км на западе до 8 км на юго-востоке. Междувиговая зона представлена серией антиклинальных складок и разделяющих ее седловин.

СТРАТИГРАФИЯ И ЛИТОЛОГИЯ

При описании стратиграфии карбона авторы придерживались унифицированной стратиграфической схемы каменноугольных отложений Волго-Уральской нефтегазоносной провинции и аналогичной схемы для Русской платформы, принятой на Всесоюзном совещании в Ленинграде в 1962 г. (см. табл. 1). Некоторое отступление сделано лишь в отношении верхней границы нижнего карбона. Она проведена в кровле протвинского горизонта и палеонтологически обоснована ниже. Нижняя граница каменноугольной системы проходит значительно ниже подошвы малевского горизонта — в основании заволжских отложений, предположительно параллелизуемых с озерско-хованскими слоями центральных областей Русской платформы.

В подавляющем большинстве работ по фаунистической характеристике признается существование отложений, переходных от девона к карбону. Наличие переходной фауны, а затем и преобладающее развитие каменноугольных форм, особенно фораминифер и остракод, позволяют достаточно уверенно проводить границу между двумя системами внутри заволжского горизонта. Эта граница практически отвечает по фораминиферам подошве зоны *Quasiendothyra kobetusana*, выделенной О. А. Липиной [47]. Такое толкование границы согласуется с решением Московского совещания 1960 г., в котором указано, что «Граница девона и карбона устанавливается в подошве отложений, охарактеризованных появлением каменноугольного комплекса брахиопод, кораллов, каменноугольных элементов среди остракод и содержащих, наряду с этим, многокамерные фораминиферы сем. *Tournayellidae* и отряда *Endothyridae*».

При написании работы вопрос о нижней границе каменноугольной системы решался комплексным методом исследования всех групп фауны и спорово-пыльцевых комплексов, известных в пограничных девонско-каменноугольных отложениях. Для увязки материалов, полученных по этим отложениям для различных областей, были проведены коллоквиумы в Казани (1967 г.), Куйбышеве (1968 г.) и совещания по корреляции разрезов. В принятых решениях отмечены наиболее характерные рубежи в развитии брахиопод, фораминифер, остракод в переходных девонско-каменноугольных отложениях. В общем плане было решено настоящую работу представить в соответствии с действующей унифицированной схемой стратиграфии карбона 1962 г.

НИЖНИЙ КАРБОН

Нижнекаменноугольные отложения в пределах Волго-Уральской провинции развиты повсеместно. Система Камско-Кинельских прогибов (ККП) характеризуется сравнительно мощными терригенными толщами, относящимися к верхней части турнейского яруса и к малиновскому надгоризонту визейского яруса. Здесь можно выделить разрезы двух типов: прибортовой и депрессионный. На остальной территории Волго-Уральской провинции развит в основном

разрез шельфового типа и только на юго-западе (Задонский выступ) — прибрежный.

Разрез прибортового типа характерен для бортовых частей прогибов и прослежен в современном плане на Южно-Татарском своде. Он отличается наличием размыва на границе девона и карбона, резким увеличением мощности турнейского яруса (до 450 м), небольшой (20—25 м) мощностью терригенной части визейского яруса.

Разрез депрессионного типа прослеживается в осевой зоне Камско-Кинельских прогибов. Он характеризуется преобладанием терригенных пород, небольшой мощностью турнейского яруса (вследствие отсутствия кизеловского и части черепетского горизонтов) и резким увеличением мощности (до 250—300 м) визейских отложений.

Для разреза шельфового типа характерны почти повсеместное согласное залегание карбона на девоне, небольшая мощность преимущественно карбонатных пород турне (до 140—180 м) и терригенной части визейского яруса (20—25 м).

Разрез прибрежного типа развит на склонах палеовыступов, представлен песчано-глинисто-карбонатными образованиями, характеризуется неполной и сокращенной мощностью толщ, кратковременным перерывом в осадконакоплении между девоном и карбоном.

Верхняя граница нижнего карбона несет отчетливые следы перерыва в осадконакоплении. Общая мощность нижнекаменноугольных отложений изменяется от 160 до 1200 м, причем наименьшая наблюдается на западе и северо-западе провинции, наибольшая — в центральных и южных районах.

ТУРНЕЙСКИЙ ЯРУС

Отложения турнейского яруса распространены неповсеместно. Они отсутствуют на большей части Камского свода, Верхнекамской впадины, в Вятской зоне дислокаций, неизвестны или представлены нижней частью на значительной территории Токмовского свода. Обусловлено это различными причинами. На севере они, возможно, не отлагались вообще. На западе это связано, по-видимому, с послетурнейским перерывом в осадконакоплении и несколько запоздавшим визейским осадконакоплением. Однако это можно объяснить и неполнотой разреза в районах с преобладавшими положительными движениями. В восточной и южной частях Волго-Уральской нефтегазоносной провинции турнейские отложения представлены в основном полностью, лишь в некоторых местах нет кизеловского или черепетского горизонтов.

Полная мощность турнейского яруса 160—200 м, в зоне системы Камско-Кинельских прогибов она изменяется от 100—140 (осевая часть) до 400—480 м (прибортовая часть).

Нижняя граница яруса условно проводится по подошве заволжского горизонта.

В турнейском ярусе выделяются два подъяруса — нижний и верхний, которым на Русской платформе соответствуют лихвинский и чернышинский надгоризонты.

ЛИХВИНСКИЙ НАДГОРИЗОНТ

В лихвинский надгоризонт входят заволжский, малевский и упинский горизонты общей мощностью 125—285 м.

Заволжский горизонт

В Волго-Уральской провинции заволжский горизонт распространен почти повсеместно. Отсутствие его доказано на севере Камского свода, в зоне Вятских дислокаций и частично на южном склоне Воронежской антеклизы. В подавляющем большинстве этот горизонт представлен морской карбонатной фацией и только на юго-западе провинции, вблизи древнего поднятия, развиты терригенно-карбонатные и терригенные породы (прибрежного типа разрез). Так, на Задонском выступе в Суровикинской скв. 19, находящейся вблизи Миллеровско-Тормосинской палеосуши, отложения заволжского горизонта представлены исключительно терригенными породами (гравелитами и песчаниками), мощность которых не превышает 15 м.

Разрез шельфового типа развит широко. Он известен на сводовых поднятиях и их склонах, моноклиналях, в зонах дислокаций и депрессионных понижениях и представлен осадками мелкой части шельфа. Заволжский горизонт сложен известняками, реже доломитизированными их разностями и совсем редко доломитами (северо-западный склон Волжско-Камской антеклизы). Известняки преимущественно светлые, микрозернистые, шламово-детритусовые, органогенно-обломочные, участками и прослоями сгустково-комковатые. Включения ангидрита, гипса обычно мелкие и приурочены преимущественно к нижней части горизонта. В ряде разрезов участками наблюдается окремнение, часто отмечаются стилолитовые швы.

По фораминиферам с разной степенью обоснованности заволжский горизонт может быть подразделен на две зоны [47]: нижнюю с *Septatourayella rauserae* и верхнюю с *Quasiendothyra kobeitusana*.

Нижняя зона фаунистически охарактеризована бедно (с этим в значительной степени связано ее условное выделение), особенно нижняя часть разреза, керновый материал чрезвычайно ограничен. Для нее характерны многочисленные мелкие примитивные однокамерные фораминиферы *Archaeosphaera minima* Sul., *A. crassa* Antr., *A. magna* Antr., разнообразные паратураммины: *Parathurammia spinosa* Lip., *P. cushmani* Sul., *P. ordinata* Viss., *Vicinesphaera angulata* Antr., *V. squalida* Antr., *Bisphaera irregularis* Bir., *B. elegans* Viss., *B. malevkensis* Bir. и др. Приведенный комплекс фораминифер почти в том же составе встречается и в нижележащих фаменских отложениях верхнего девона, поэтому определять возраст нижней зоны по нему можно лишь в случае, когда ему будут сопутствовать более высокоорганизованные многокамерные фораминиферы, такие как *Septatourayella rauserae* Lip., *Septaglomospiranella primaeva* Ra u s., а в верхней части зоны — редкие или единичные *Quasiendothyra communis* Ra u s. и некоторые ее варианты — *Q. communis* var. *delikata* Durk.

Комплекс остракод, встреченный в нижней зоне, является переходным: наряду с девонскими формами в нем появляются виды каменноугольные, количество которых увеличивается в верхней части зоны. Такое характерное сообщество остракод А. А. Губайдуллин и Н. Д. Азаматова приводят по разрезам Татарского свода:

Aparchites globulus Posn., *A. asymmetricus* Tsch., *A. crassus* Pol., *Aparchitellina — baituganensis* (Sam.), *Knoziella vilvensis* Tsch., *K. compressa* Rozhd., *Indivisia baschkirica* Rozhd., et Tsch., *Healdiana punctata* Posn., *Microcheilinella angusta* Tsch., *M. nazuta* Rozhd., *Carbonella elongata* Posn., *C. tshigovae* Schev., *Bairdia verchovskensis* Tschig., *B. tumilosa* Rozhd., *Bairdiocypris orientalis* Sam., *B. felix*

Rozhd., *B. adunetus* Nesch., *Acratia rostratiformis* Schev., *A. bifida* Rozhd., *Famenella angulata* Rozhd.

Верхняя зона заволжского горизонта содержит более богатый и разнообразный комплекс многокамерных фораминифер, чем нижняя. В нем отмечаются *Quasiendothyra communis* (Raus.), *Q. communis regularis* Lip., *Q. communis simplex* Brazhn., *Q. communis* var. *radiata* (Reitl.), *Q. communis mirabiliformis* (Reitl.), *Q. kobeitusana* Raus., *Q. kobeitusana* var. *recta* Reitl., *Q. bella* N. Tchern., *Q. mirabilis* N. Tchern., *Q. dentata* (Dürk.), *Q. delicata* (Dürk.). В Волгоградско-Оренбургском амфитеатре, на Жигулевско-Пугачевском, Башкирском и Татарском сводах вместе с представителями видов *Quasiendothyra communis* и *Q. kobeitusana* встречаются примитивные единичные формы *Septatournayella rauserae* Lip., в массовом количестве археосферы, толстостенные паратураммины, реже бисферы, из которых наибольшим распространением пользуются *Bisphaera malevkensis* Bir. и *B. irregularis* Bir.

Верхняя зона наиболее полно охарактеризована на Приволжской моноклинали в опорной Николаевской скв. 2 (глубина 4152—4185 м), где отмечается богатое сообщество фораминифер из крупных *Quasiendothyra kobeitusana* (Raus.), *Q. kobeitusana* forma *recta* Lip., *Q. dentata* Dürk., *Q. konensis* (Leb), *Q. mirabilis* N. Tchern., *Q. smechovi* Leb., *Q. radiosa* Mal., *Q. turgisica* (Leb.), присутствуют *Quasiendothyra communis* (Raus.), *Q. kamenskensis* (Dürk.), *Q. delicata* (Dürk.), встречаются также *Eoseptatournayella rauserae* Lip., *E. rauserae potensa* (Dürk.), *Baituganella* sp. Такой типичный для верхней зоны комплекс с расцветом группы *Quasiendothyra kobeitusana* и *Q. communis* встречен в Поволжье впервые. Он является аналогом комплекса зоны этрен Казахстана, C₁t — а Донбасса и литвинского горизонта Урала.

Остракоды в верхней зоне заволжского горизонта представлены преимущественно каменноугольными видами. Так, в разрезах Татарского свода существенную роль играют *Aparchites* aff. *globosus* Posn., *A. crassus* Pol.; *Aparchitellina* cf. *baituganensis* (Sam), *Kloedenellitina triceratina* Tschig., *K. dorsocostata* Netch., *Knoziella compressa* Rozhd., *K. vilvensis* Tsch. *Carboprimitia leonidovkensis* Tsch., *Bayrichiopsis chovanensis* Sam. et Sm., *Tulenina* aff. *primula* Tschig., *Healdianella punctata* Posn., *Cavellina tambovensis* Sam. et Sm., *Microcheilinella angusta*, *M. subcorbuloides* Posn., *Carbonita elongata* Posn., *C. posneri* Rozhd., *Bairdia tumilosa* Rozhd., *B. sitovae* Tschig., *B. zaninae* Posn., *Bairdiocypris orientalis* Sam., *Eridococoncha socialis* Eichw.

В Волгоградско-Оренбургском амфитеатре, на Саратовских и Доно-Медведицких дислокациях, в Карамышской депрессии комплекс остракод состоит преимущественно из каменноугольных видов: *Knoziella dorsospinosa* Nesch., *Gliptolichwinella spiralis* Jones et Park., *Sulcella multicostata* Posn., *Lichwinella chovanensis* Tschig., *Bairdia alta* var. *curvirostris* Posn., *Bairdiocypris lata* Posn. и др.

Брахиоподы характеризуют в целом заволжский горизонт, но так же, как и другие группы фауны, наиболее распространены в его верхней части. Широко известны *Plicatifera fallax* (Pand.), *Camarotoechia livonica* Wen., *C. ivanovi* Sok., *C. zadonica* Nal., *C. grisica* Nal., *Schuchertella mathyrica* Nal., *Productella subacculeata* (Munst), *Pr. scyphica* Nal. и др. Они встречаются в разрезах почти всех тектонических зон.

Спору и пыльца, выделенные из аргиллитов и глин заволжского горизонта, не дают однозначного ответа на вопрос о их возрастной принадлежности.

В разрезах Пермского свода (скв. 69 Тулвинская) споры представлены видами, имеющими широкое вертикальное распространение: *Hymenozonotriletes lepidophytus* K e d o, *Archaeozonotriletes* aff. *literatus* (W a l t z) K e d o, *Anisozonotriletes sobus* J u s h. Среди них отмечаются мелкие формы *Leiotriletes minutissimus* N a u m., *Lophotriletes rugosus* N a u m. В тонких прослоях аргиллитов, залегающих среди относящихся к верхней зоне заволжского горизонта известняков с остатками фораминифер и брахиопод, на Татарском своде Е. А. Блудоровой был определен комплекс с преобладанием мелкобугорчатых спор группы *Archaeozonotriletes* N a u m., а также споры подгруппы *Archaeotriletes honestus* N a u m., свойственные верхнедевонским отложениям. Из глинистых прослоев верхней зоны заволжского горизонта на Хоперско-Балашовской моноклинали (Воронежская антеклиза) А. М. Назаренко выделен спорово-пыльцевой комплекс, в котором абсолютным доминантом считается мелкая сетчатая форма *Hymenozonotriletes lepidophytus* K e d o. Вместе с ними часто встречаются типично каменноугольные споры *Trachytriletes solidus* N a u m., *Leiotriletes microrugosus* (J b r.) N a u m., *Lophozonotriletes malevkensis* N a u m. и др.

Мощность заволжского горизонта в разрезах шельфового типа изменяется от 10—30 до 100—118 м. Возрастание мощности, возможно, объясняется наличием биогермных построек в условиях мелкого шельфа, как, например, на Туймазинском сводом поднятия.

Разрез депрессионного типа, приуроченный к осевой зоне системы Камско-Кинельских прогибов, отличается от разреза шельфового типа прежде всего тем, что сложен более глубоководными образованиями доманиковой или близкой к ней фации. Они содержат весьма своеобразную фауну, среди которой большую роль играют планктонные и свободно плавающие организмы, встречаются также тонкостворчатые пелециподы и брахиоподы (лингулы, лиоринхусы и др.). Остракоды представлены типичной для доманиковой фации группой энтозоид. Характерно присутствие гониатитов, радиолярий и спикул губок, образующих часто радиоляриевые и спикуловые прослои.

Разрезы депрессионного типа состоят из темно-серых пелитоморфных, шламмо-детритусовых, редко органогенных тонкозернистых известняков, нередко кремнистых, битуминозных, с прослоями темно-серых мергелей, доломитов, аргиллитов и глинистых сланцев.

На Южно-Татарском своде и в Бирской седловине депрессионный разрез (местное название — пкбазинский) представлен чередующимися известковыми и аргиллито-мергельными прослоями. Возраст их точно не установлен, однако в нижней части толщи в ряде скважин были определены фораминиферы *Quasidothyra kobeitusana*, *Q. communis* и очень редко — *Septatourayella rauserae*.

На Северо-Татарском своде (Можгинский прогиб системы Камско-Кинельских прогибов) из нижней части заволжского горизонта, сложенной темно-серыми алевритисто-известковистыми аргиллитами с тонкими прослоями известняков и мергелей, был выделен комплекс спор. Определяющим компонентом в нем является вид *Lophozonotriletes malevkensis* K e d o. Кроме того, обнаружены *Leiotriletes simplicissimus* N a u m., *Trachytriletes lasius* N a u m., *Anisozonotriletes cristifer* (L u b.) В у v s c h., *Hymenozonotriletes lepidophytus* K e d o и др. (скв. 62 Архангельская, глубина 1688,4—1699,7 м). Комплекс спор, указывающий на заволжский возраст вмещающих их пород, был встречен Л. С. Тузовой в скв. 74 Архангельской и скв. 56 Кокарской. В нем установлены *Trachytriletes solidus* N a u m., *T. flexuosus* N a u m., *T. minutissimus* N a u m., *Lophotriletes rugosus* N a u m., *Dictyotriletes varius*

На у м., *Archaeozonotrites parvilasilaris* На у м., *Hymenozonotrites hyalinaus* На у м и др. Среди фораминифер из скв. 66 Архангельской (глубина 1649,6—1659,8 м) И. А. Антропов наряду с разнообразными сферами указывает *Quasiendothyra communis* (R a u s.), *Q. kobeitusana* (R a u s.).

Общим и характерным для депрессионных разрезов заволжских отложений является бедность фораминифер по количеству и разнообразию видов: встречаются в основном мелкие примитивные архесферы, паратураммины, бисферы того же видового состава, что и в разрезах шельфового типа. Сравнительно редки *Quasiendothyra communis* R a u s., *Q. kobeitusana* R a u s., *Septatourayella rauserae* L i p., *Septaglomospiranela primaeva* R a u s. Совсем редко отмечаются брахиоподы, из которых известны *Rugosochonetes malevkensis* S o k., *Plicatifera fallax* (P a n d.). Мощность заволжского горизонта в разрезе депрессионного типа 18—110 м.

Разрез прибортового типа прослежен во внутренних прибортовых полосах прогибов. Он занимает промежуточное положение между депрессионными (осевой) и шельфовыми разрезами. Одни из прибортовых разрезов тяготеют к осевым частям прогибов (внутренние прибортовые разрезы) и характеризуются обычно большим количеством терригенных пород, другие — к зоне шельфа (внешние прибортовые разрезы) и сложены в основном известняками.

Отличительная особенность внешних прибортовых разрезов — массивные карбонатные породы, лишенные обычно глинистых и кремнистых компонентов. Местами значительная (300—380 м) по сравнению с разрезом шельфового типа (100 м) их мощность обуславливает резко выраженную морфологию массивов прибортовой зоны (Южно-Татарский свод). По мнению М. А. Юнусова и др., органогенная природа известняков, первично-биоморфная структура доломитов, а также массивность сложения, относительная химическая чистота, повышенная мощность, характерная морфология слагаемых ими массивов, палеогеоморфологическая приуроченность последних к краевым частям мелководного шельфа или верхней части подводного склона дна бассейна, закономерное расположение фаций в одном ряду (шельф-склон — депрессия) свидетельствуют о преимущественно рифовой природе отложений разрезов прибортового типа.

В пределах внешней прибортовой зоны, где развиты рифогенные структуры, заволжский горизонт представлен мощной толщей известняков, реже доломитов, с редкими тонкими пропластками мергелей и аргиллитов. Известняки серые, слабogliнистые, массивные, с трещинами, выполненными кальцитом, участками кавернозные, с включениями гипса и ангидрита. К сожалению, в таких разрезах эти породы слабо охарактеризованы керном, однако можно проследить обе фораминиферовые зоны.

В целом для заволжского горизонта характерны *Quasiendothyra kobeitusana* (R a u s.), *Q. communis* (R a u s.) и близкие к ним формы.

В нижней зоне установлены преимущественно представители *Septatourayella rauserae* L i p. В отдельных прослоях в большом количестве встречаются остатки мелких примитивных однокамерных фораминифер (архесферы, толстоственные паратураммины, бисферы). Из остраков в разрезах Пермского свода (скв. 30 Восточный Майкор, Бирской седловины (скв. 30 Арлан), Благовещенской седловины (скв. 3 Благовещенская), а также Куйбышевской области и Татарии были определены характерные для заволжского горизонта *Paraparchites* aff. *okensi* (M u n s t e r), *Knoxiella* (?) *redkinensis* T s c h i g., *Bairdia laevis* S c h e v., *B. cf. adulta* L o b., *Bairdiocypris felix* R o z h d., *Microcheilinella exillis* (S a m. et S m.), *Selebratina paula* S c h e l. и др. Из редких прослоев аргиллитов и мергелей получены споры *Hymenozonotrites*

lepidophytus K e d o, *H. flaus* K e d o. *Archaeozonotriletes dedaleus* N a u m., *Anisozonotriletes fabus* J u s h.

Наряду с этим в разрезах прибортового типа встречались водоросли (довольно многочисленные в отдельных прослоях) *Menselina clatrata* A n t r., *Dasycladacea*, *Nodosinella*.

Верхняя зона прибортового разреза с *Quasiendothyra kobeitusana* весьма отчетливо прослеживается в пределах Северо-Татарского свода. В то же время в Верхнекамской впадине (Мишкинская площадь) характерная для ее отложенной формы *Quasiendothyra kobeitusana* местами отсутствует. На некоторых участках Южно-Татарского (Тлянчи-Тамакская площадь) и Северо-Татарского (Танайско-Бехтеревская площадь) сводов наблюдается полное или частичное отсутствие в разрезе нижней зоны горизонта вследствие его трансгрессивного налегания на породы верхнего девона.

Мощность заволжского горизонта в разрезах прибортового типа изменяется от 25—80 до 170—380 м.

Малевский горизонт

Малевский горизонт распространен повсеместно, за исключением Камского свода, северо-западного моноклиналиного склона Волжско-Камской антеклизы и частично Вятской зоны дислокаций. Нижняя граница горизонта определяется появлением в разрезе массовых бисфер и исчезновением квазиэндогир. В комплексе фораминифер преимущественным развитием пользуются гиперамминиды и паратурамминиды, особенно бисферы. Наиболее типичны для горизонта *Bisphaera irregularis* B i r., *B. malevkensis* B i r., *B. elegans* V i s s., *B. grandis* L i p.

Спорово-пыльцевые комплексы малевского горизонта отличаются появлением типичных каменноугольных форм. Литологическая граница проводится по смене известняков заволжского горизонта аргиллитами или глинами, иногда песчаниками, являющимися базальной пачкой малевского горизонта.

Разрез шельфового типа занимает большую часть Волго-Уральской области. Малевские отложения в нем сложены темно-серыми и светло-серыми глинистыми, в различной степени перекристаллизованными известняками с прослоями доломитов. Известняки пелитоморфные, мелкосгустковые, органогенно-обломочные, местами органогенные, отрицательно оолитовые. Прослоями отмечаются также темно-серые и зеленовато-серые глины, аргиллиты (иногда пиритизированные) и мергели.

Из органических остатков наиболее характерны фораминиферы *Bisphaera malevkensis* B i r., *B. irregularis* B i r., *B. elegans* V i s s., *B. minima* L i p., *Parathuramina suleimanovi* L i p., *Vicinesphaera angulata* A n t r., *V. squallida* A n t r., *Archaeosphaera minima* S u l., *A. brassa* L i p., *Eovoluntina tujmasensis* L t p., *Hyperammina elegans* R a u s. et R e i t l., *H. minima* B i r. и другие мелкие формы. Из остракод типичны *Carboprimitia polenovae* P o s n., *Carbonita malevkensis* P o s n., *Bairdia extenuata* P o s n., *B. zantinae* P o s n., *Gliptopleura bulbosa* P o s n., из брахипод наиболее часто встречаются *Rugosochonetes malevkensis* S o k., *Plicatifera fallax* (P a n d.), *Camarotoechia panderi* (S e m. et M o e l l.), *Plicochonetes nanus* (V e r n.), *Ambocoelia urei* (F l e m.) и др.

Кроме указанной фауны, определенной разными исследователями из различных тектонических зон (сводов и их склонов, впадин, выступов, Волгоградско-Оренбургского амфитеатра), в малевских отложениях отмечаются водоросли, радиолярии, членики криноидей, гастроподы и иглокожие.

Мощность малевского горизонта в шельфовых разрезах обычно колеблется от 6—10 м до 25—35 м

Разрез депрессионного типа развит в осевых зонах всех прогибов Камско-Кинельской системы. Малевский горизонт в нем нередко не отделен от выше лежащего упинского в связи с однообразным обедненным комплексом фауны. Он представлен известняками (Бузулукская и Мелекесская впадины, южная часть Северо-Гатарского свода), местами переслаивающимися с мергелями и глинами (Бирская седловина, Благовещенская впадина). В основании малевского горизонта здесь выделяется пачка глин, получившая местное наименование саузбашевская [128]. По мнению М. А. Юусова, глины к бортам прогибов выклиниваются и им в условиях мелководного шельфа, возможно, отвечает перерыв.

Депрессионный разрез в доманиковой фации известен в Сарайлинской седловине (местное название — Сарайлинский тип разреза). Из прослоев аргиллитов, реже мергелей там выделены раннетурнейские споры: *Lophozonotriletes malevkenensis* N a u m., *L. excisus* N a u m., *L. polymorphus* N a u m., *L. rarituberculatus* (L u b.) K e d o, *Anisozonotriletes fabus* J u s h., *Trematozonotriletes artus* B l u d., *Stenozonotriletes pumillus* (W a l t z) N a u m. Кроме этих спор, встречались виды девонского облика — *Archaeozonotriletes famenensis* N a u m., *Leiotriletes laevis* N a u m., *Stenozonotriletes conformis* N a u m. Фораминиферы представлены однокамерными примитивными формами: *Archaesphaera minima* S u l., *Parathuramina suleimanovi* L i p., *P. kopeicuborei* V i s s., *P. cushmani* S u l., *Bisphaera malevkenensis* B i r., *B. irregularis* B i r. Наряду с ними встречались водоросли *Nodosinella* и редко *Enisiella*.

В верхнекамской впадине, где развита мощная малевско-упинская терригенная толща, представленная в основном темно-серыми аргиллитами и глинами с прослоями известняков, в скв. 65 Архангельской (1591,3—1603,8 м) определен следующий комплекс спор: *Lophozonotriletes excisus* N a u m., *Hymenozonotriletes pusillites* K e d o, *H. hyalinus* N a u m. var. *tournensis* K e d o, *H. lepidophytus* var. *tener* K e d o, *H. aff. facilis* K e d o, *Lophotriletes atratus* N a u m., *Stenozonotriletes pumillus* N a u m., *St. conformis* N a u m., *St. laevigatus* N a u m. Он характеризует нижнюю часть малевского горизонта.

Разрез прибортового типа во внешних прибортовых частях прогибов, где отмечается рифообразование, представлен почти целиком карбонатными породами малевско-упинского возраста. На межрифовых участках отложения близки к шельфовым, однако они более глинистые.

Разрезы внутренней прибортовой зоны, находящиеся вблизи осевой части прогибов, в общем более глинистые и состоят из глинистых известняков, мергелей, аргиллитов, а разрезы внешней прибортовой зоны, контактирующие со сводами или их склонами, характеризуются преимущественно известняками с маломощными прослоями глин. К последней зоне в основном и приурочены рифовые массивы, способствующие увеличению мощности отложений. Известняки серые и светло-серые, неравномерно-глинистые, прослоями и участками мелкосугустковые, органогенно-обломочные, пористые, трещиноватые (трещины преимущественно вертикальные, выполнены мелкокристаллическим кальцитом).

Фораминиферы, остракоды и брахиоподы аналогичны фауне шельфового разреза. В скв. 180 Мишкинской (глубина 1506—1510,2 м), скв. 199 (глубина 1474,2—1480,2 м), скв. 210 (глубина 1501,7—1503,2 м), находящихся в Верхнекамской впадине, выделен комплекс фораминифер, характерный для малевского горизонта. В его составе определены: *Bisphaera irregularis* B i r.,

B. malevkensis Bir., *B. elegans* Viss., *B. minima* Lip., *Parathuramina cushmani* Sul., *P. cushmani* var. *minima* Antr., *P. suleimanovi* Lip., *P. ex gr. tuberculata* Lip., *P. gekkeri* (Antr.), *Vicinesphaera angulata* Antr., *V. squalida* Antr., *Calcijsphaera rara* Reitl., *C. plavskensis* Reitl., *Archaesphaera crassa* Lip., *A. minima* Lip., *Earlandia minima* (Bir.), *E. elegans* (Raus. et Reitl.), *Neotuberitina maljavkini* (Mikh.), *Septaglomospiranella* (?) sp., *Septabrünstina?* sp. Отдельные прослои известняков переполнены биферами, характерными для основания малевского горизонта.

Мощность горизонта изменяется от 40 до 280 м.

Упинский горизонт

Распространен этот горизонт там же, где и малевский, однако местами (Степновский сложный вал, Жигулевско-Пугачевский и Токмовский своды, восточный и южный склоны Воронежской антеклизы) он представлен неполно или совсем отсутствует в разрезе. В ряде случаев, как было показано выше (разрезы депрессионного и прибортового типов), упинские отложения в самостоятельный горизонт не выделяются, а рассматриваются вместе с малевскими в связи с невозможностью провести между ними стратиграфическую границу. Однако палеонтологические определения в керне (из отдельных разрозненных интервалов) свидетельствуют о присутствии пород упинского горизонта во всех зонах шельфовых разрезов.

Нижняя граница горизонта определяется появлением редких разнообразных турнейеллид, эндотирид и текстурриид, среди которых отмечаются *Glomospirella pseudopulchra* Lip., *Chernyshinella tumulosa* Lip., *Plectogyra ex gr. inflata* (Lip.) *Palaeospiroplectamina tchernyshinensis* Lip. Комплекс фораминифер в нерасчлененных малевско-упинских отложениях прибортового зон системы Камско-Кинельских прогибов очень близок к комплексам шельфового типа разреза. Литологически нижняя граница проводится неоднозначно на Жигулевско-Пугачевском своде и в Бузулукской впадине — по смене терригенных пород малевского горизонта карбонатными, во всех остальных местах — в однородной карбонатной толще по подошве весьма маломощного слоя мергелистой глины.

Разрез прибрежного типа прослежен на Задонском выступе. Нижняя часть упинского горизонта здесь сложена светло-серыми неравнозернистыми полевошпатово-кварцевыми песчаниками с карбонатно-глинистым цементом и редкими темно-серыми глинами, в которых отмечаются многочисленный растительный детрит и вкрапления пирита. Верхняя часть горизонта, судя по данным каротажа, состоит в основном из известняков. Мощность упинских отложений в разрезе достигает 8—12 м.

Разрез шельфового типа развит там же, где и аналогичные разрезы малевского горизонта. Упинские отложения характеризуются чередованием карбонатных и терригенных пород, что на электрокаротажных диаграммах выражено сильно дифференцированной кривой. Среди карбонатных пород преобладают известняки глинистые, серые и коричневато-серые, тонкозернистые, прослоями комковато-сгустковые; в общей их массе наблюдается обычно неравномерно перекристаллизованный детрит из обломков раковин брахиопод, фораминифер, игл морских ежей, члеников криноидей, обрывков водорослей.

Местами широкое распространение приобретают известняки комковатые, органогенно-детритовые, органогенные (криноидного и водорослевого состава), в основном рассеченные многочисленными микротрещинами и стилолитовыми

швами, поверхность которых покрыта темно-серой и буровато-серой глиной, иногда наблюдаются примазки битума. В редких псевдолитовых разностях отмечается сингенетичная (часто интенсивная) пиритизация и эпигенетическая доломитизация, окремнение, обусловленное метасоматическим замещением карбоната кальция халцедоном. Значительная часть горизонта сложена мергелями, часто известково-доломитовыми и известковыми глинами, преимущественно темно-серого и зеленовато-серого цвета. Вблизи борта Прикаспийской впадины, на Татарском, Башкирском и Пермском сводах упинский горизонт состоит исключительно из неравномерно доломитизированных известняков темно-серого и коричневатого-серого цвета, детритовой, комковатогустковой и тонко-мелкозернистой структуры.

В упинских отложениях преобладают однокамерные фораминиферы: бисферы, паратураминны, вицнесферы, архсферы и др. Наряду с ними встречаются многокамерные формы — *Chernyshinella* sp., *Tournayella* cf. *discoidea* D a i n., *Plectogyra* cf. *tuberculata* (L i p.), *Septaglomospiranella* cf. *segmentata* D a i n., *Glomospiranella* sp. В Волгоградско-Оренбургском амфитеатре они не встречаются уже в основании горизонта. Кроме перечисленных выше форм, необходимо указать на редкие примитивные *Chernyshinella* ex gr. *glomiformis* L i p., *Ch. glomiformis* L i p. forma *typica*, *Ch. glomiformis* L i p. forma *minima*, *Spiroplectammina* sp. и др. В разрезах почти всех тектонических элементов отмечаются близкие по составу фораминиферы. Из брахиопод встречаются *Athyris* aff. *hirsuta* (H a l l), *Rugosochonetes* cf. *malevkensis* S o k., *Rugosochonetes upensis* S o k., *Plicatifera* sp., *Camarotoechia* sp. Остракоды наблюдаются по всему горизонту и отличаются неплохим разнообразием в видовом отношении: *Paraparchites microphtalmus* (E i c h w.), *Kloedenellitina dorso-costata* N e c h., *K. jamensis* N e c h., *Gliptopleura bulbosa* P o s n., *Carbonita malevkensis* P o s n., *Carbonita acutiangulata* P o s n., *Bairdia zaninae* P o s n.

Мощность упинских отложений в разрезах шельфового типа изменяется от 30—40 до 70—80 м. Наряду с этим имеются участки, где она составляет около 8—10 м, или горизонт совсем отсутствует вследствие размыва. Это зона предвизейского размыва на Камском своде, склоны Воронежской антеклизы и Токмовского свода.

Разрез депрессионного типа развит в пределах Камско-Кинельских прогибов, на значительной части Удмуртии, Татарии, Башкирии, Пермской, Куйбышевской и Оренбургской областей.

В целом он сложен известняками, мергелями, аргиллитами. Разделить малевский и упинский горизонты обычно нельзя в связи с малым выносом керна и нечеткостью границ. Нижняя часть малевско-упинских отложений более глинистая, выделяется различными исследователями в особую пачку. Как упоминалось выше, в Башкирии М. А. Юнусов [128, 130] выделил ее в саузбашевскую пачку, которую он проследил и в Пермской области (на Шалымской, Южно-Шумовской, Елпачихинской площадях). В Куйбышевской области этой пачке отвечает (по Юнусову) репьевская пачка М. М. Грачевского [24].

ЧЕРНЫШИНСКИЙ НАДГОРИЗОНТ

В чернышинский надгоризонт входят черепетский и кизеловский горизонты. Общая мощность отложений сильно колеблется вследствие частичного размыва кизеловского и даже черепетского горизонтов. Изменение мощности обусловлено также седиментационным характером разреза (биогермная фация)

и внутриформационным размывом, установленным, например, на Жигулевско-Пугачевском (Покровская площадь) и Татарском (Миннибаевская площадь) сводах.

Черепетский горизонт

Этот горизонт распространен почти повсеместно. Отсутствует или сохранился в минимальной мощности (5—7 м) на Камском, Токмовском сводах, Степновском сложном валу, частично на склонах Воронежской антеклизы, на северном и западном склонах Южно-Татарского свода.

Нижняя граница горизонта обычно отчетливая и определяется массовым развитием чернышинелл и спироплектаммин — *Chernyshinella glomiformis* L i p., *Spiroplectamina tchernyshinensis* L i p. и др. В комплексе фораминифер широко развиты разнообразные аммодисциды, турнейэллиды, эндотириды, текстулярииды.

Нижняя граница проводится по подошве маломощного слоя глин, четко прослеживаемого на электрокаротажных диаграммах. На севере Волго-Уральской нефтегазоносной провинции глины замещаются известняками, и граница становится нечеткой — проходит в однородной карбонатной толще пород. Черепетский горизонт почти повсеместно сложен сравнительно однообразными слабоглинистыми известняками, местами доломитизированными с редкими прослоями доломитов.

Разрез прибрежного типа характерен для Задонского выступа и преднадвиговой зоны Донбасса. Так, например, в опорной скв. 1 Тормосинской прибрежный разрез сложен внизу глинами известковистыми, слабопесчанистыми, темно-серыми, вверху известняками микро- и тонкозернистыми, сгустковыми, неравномерно перекристаллизованными, с богатым и разнообразным комплексом фораминифер (появляются первые представители кизеловского облика). В скв. 1 параметрической Первомайской (расположенной несколько западнее) черепетские отложения залегают на породах кристаллического фундамента. Они представлены в нижней части (судя по промыслово-геофизическим данным) песчаниками и алевролитами, в верхней — известняками детритово-сгустковыми (10—12%) — микросгустковыми (50%), неравномерно перекристаллизованными, местами окременными, слабоглинистыми, с органогенным детритом из раковин фораминифер, остракод, брахиопод, члеников кривоидей и обрывков водорослей. В скв. 1 Тарасовской (Миллеровский выступ) к черепетскому горизонту отнесена толща известняков, близких по своему облику к вышеописанным. Среди них наблюдаются тонкие прослои черных аргиллитов. Мощность горизонта в разрезе 17—40 м.

Разрез шельфового типа черепетских отложений известен в тех же местах, где развиты аналогичные разрезы малевско-упинских образований. Представлены они однообразной толщей серых и коричневато-серых известняков тонко-мелкозернистых, реже микросгустковых, сгустково-фораминиферовых, детритовых. Местами заметное участие в разрезе принимают известняки оолитовые, псевдоолитовые (Саратовские дислокации, Карамышская депрессия) и органогенно-обломочные с прослоями серых мелкокристаллических, неравномерно пористых, мелкокавернозных, трещиноватых доломитов (Жигулевско-Пугачевский и Башкирский своды, Бирская седловина, Бузулукская впадина).

Фораминиферы, изученные во многих разрезах Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, характеризуются богатством и разнообразием видов: *Chernyshinella glomiformis* L i p., *Ch. glomiformis* (L i p.) forma minima,

Ch. paraglomiformis Lip., *Ch. disputabilis* Lip., *Ch. tumulosa* Lip., *Ch. paucicamerata* Lip., *Tournayella discoidea* Dain., *T. dainae* Lip., *Septabrunsiina krainica* Lip., *Palaeospiroplectamina tchernyshinensis* Lip., *P. parva* N. Tchern., *Plectogyra tuberculata* (Lip.), *Pl. parakosvensis* (Lip.), *Pl. kosvensis* (Lip.), *Pl. inflata* (Lip.), *Earlandia minima* Virg., *E. uralica* (Lip.). Отмечаются также мелкие однокамерные фораминиферы-архесферы, толстостенные паратураммины, но их здесь меньше, чем в ниже лежащих горизонтах и по существу они составляют только примесь в богатом сообществе типичных чернышинских фораминифер.

Брахиподы обнаружены во многих местах, однако наиболее богатый комплекс встречен в Сокской седловине (скв. 4 — Большая Раковка) и Бузулукской впадине (скв. 1 Ореховская): *Leptaenella analoga* (Phill.), *Schellwienella crenistria* (Phill.), *Dictyoclostus bristolensis* (Muir — Wood), *Spirifer tschernecki* Dew., *Fusella tornacensis* (Kon.), *Eomartiniopsis helenae* Sok., *E. tscherpeti* Sok., *Rugosochonetes malevkensis* (Sok.). Близкий, но более однообразный комплекс брахипод установлен в разрезах Татарского, Пермского сводов и Верхнекамской впадины. В Волгоградско-Оренбургском амфитеатре наблюдаются *Rugosochonetes hardrensis* (Phill.), *Fusella tornacensis* (Kon.), местами — *Camarotoechia acutirugata* (Kon.), *Eomartiniopsis* cf. *tscherpeti* Sok., *Martinia* cf. *praeglabra* Sok., *Antiquatonia* sp. На южном склоне Воронежской антеклизы обнаружены также *Chonetes* ex gr. *crassistrius* (M'Co y), *Productus* aff. *thomasi* Paesck., *Phillipsia truncatula* var. *pustulata* Kon.

Из остракод следует указать на *Paraparchites okensi* (Munst.), *P. armstrongianus* (Jones et K.), *Microcheilinella angusta* Tschig., *Carboprimitia polenovae* Posn., *Carbonita* aff. *malevkensis* Posn., *C. archaedensis* Nas., *Bairdia angulata* Posn., *B. gigantea* Nas., *Bairdiocypris obscura* Sam. et Sm.

В разрезах Мишкинской площади (Верхнекамская впадина) из аргиллитов, лежащих в основании черепетского горизонта, определен комплекс спор, в котором преобладают мелкие формы без оторочки из подгруппы *Leiotriletes*: *L. minutissimus* Naum., *L. simplicissimus* Naum., *L. glaber* (Waltz) Jush., *L. laevis* Naum., *L. angularis* (Kedo) Vyvsch., *L. micro-rugosus* (Jbr) Naum., *L. inermis* (Waltz.) Jush. В значительном количестве присутствуют также *Trachytriletes minutus* Naum., *Tr. solidus* Naum., *Dictyotriletes fundatus* (Hoffm., St. Malloy) Vyvsch., *Acanthotriletes spinosus* Naum. Характерным видом данного комплекса является *Hymenozonotriletes tscherpetiensis* Kedo. Мощность черепетского горизонта в разрезах шельфового типа изменяется от 0 до 25—35 м, редко достигает 40—45 м.

Разрез депрессионного типа сложен аргиллитами, мергелями, глинистыми известняками, кремнисто-глинистыми сланцами, доломиты встречаются редко — в виде прослоев. Известняки фораминиферово-сгустковые, шламово-детритусовые, органогенно-обломочные; в окремнелых их разностях и мергелях отмечаются прослойки спикул губок, радиолярии. Аргиллиты темно-серые, известковистые, тонкоплитчатые, участками пиритизированные, с примесью мельчайшего обуглившегося растительного детритуса.

В целом комплекс фораминифер депрессионного разреза близок к комплексу разрезов шельфового типа. В ряде мест Быско-Кунгурской и Верхнекамской впадин, Северо-Татарского свода встречено богатое сообщество черепетских остракод. *Paraparchites armstrongianus* (I. et K.), *P. okensi* (Munst.), *Electia*

dolosa Tschig., *Kloedenellitina indistincta* Tschig., *Microcheilina* (?) *angusta* Tschig., *Acutiangulata elongata* (Posn.), *Bairdia zaninae* Posn., *B. disrupta* T. Katsch., *Bairdiocypris tschernyschensis* (Sam et Sm.).

Мощность черепетского горизонта в депрессионном разрезе изменяется от 15—20 до 30—37 м, местами возрастает до 90—190 м (Быско-Кунгурская впадина, скв. 15 Маячная; Верхнекамская впадина, скв. 170 Поздняковская).

Разрез прибортового типа во внутренних прибортовых частях прогибов представлен нередко доломитизированными серыми известняками, в разной степени сульфатизированными, трещиноватыми (трещины обычно выполнены мелкокристаллическим кальцитом) и темно-серыми тонкослойными, неравномерно алевролитистыми, иногда сланцеватыми, окремнелыми аргиллитами со спикулами губок и радиолариями (в отдельных прослоях).

Во внешних прибортовых зонах эти разрезы сложены в основном известняками с прослоями доломитов. Известняки неравномерноглинистые, прослоями мелкосугстовые, пористые и мелкокавернозные. На участках, где черепетские отложения представлены рифовыми фациями (Бирская седловина, скв. 10 Шелканово; скв. 30 Кызыл-Кюч), они светлые, нередко массивные, прослоями сугстово-комковатые, водорослевые. Типично черепетский комплекс фораминифер — *Chernyshinella glomiformis* Lip. и близкие к ней формы *Ch. paucicamerata* Lip., *Ch. tumulosa* Lip., *Tourayella discoidea* Dain, *T. minuta* Lip., *Plectogyra tuberculata* (Lip.), *Pl. rjausakensis* (N. Tschern.), *Pl. parcosvensis* (Lip.), *Palaeospiroplectamina tschernyshinensis* Lip., *P. parva* N. Tschern., *P. mirabilis* Lip. встречен в известняках Благовещенской, Бузулукской и Юрюзано-Сыленской впадин (Благовещенская, Сергеевская, Пилюгинская и Комарихинская площади).

Комплексы остракод и брахиопод не отличаются от таковых из шельфовых разрезов. В аргиллитах и мергелях межрифовых участков определены споры *Archaeozonotrites parvibasilaris* Naum., *A. spinosus* Jush., *Lophozonotrites malevkensis* Naum., *Trematozonotrites* aff. *bialatus* (Waltz) Naum., *T. artus* Blud., *Hymenozonotrites granulatus* Naum., *Anisozonotrites fabus* Jush., характерные для нижнечерепетских отложений.

Позднечерепетский комплекс спор несколько отличается от вышеприведенного и содержит *Euryzonotrites incisus* Jush., *E. macrodiscus* Jush., *Hymenozonotrites granulatus* Jush., *Lophozonotrites macrotuberculatus* Jush., *Anisozonotrites fabus* Jush., *Acanthotrites spinosus* Naum.

Мощность черепетского горизонта 20—200 м.

Кизеловский горизонт

Повсеместного распространения кизеловский горизонт не имеет. Вследствие последующего размыва он отсутствует в Вятской зоне дислокации, на Камском своде, на склонах Токмовского свода и Воронежской антекклизы, на Степновском сложном валу и местами на Жигулевско-Пугачевском своде.

Нижняя граница горизонта проводится на основании преобладания кизеловских форм фораминифер над черепетскими. Присутствие прослоя глины делает эту границу литологически отчетливой. Характеризуются кизеловские отложения дальнейшим развитием турнейэллид и эндотирид наряду с гиперамминдами, аммодисцидами, текстуряридами и единичными паратурамминдами и литуаллидами.

О. А. Липина, Д. М. Раузер-Черноусова, Л. Ф. Ростовцева подразделяют кизеловский горизонт по фораминиферам на две части: нижнюю, выделенную

О. А. Липиной в переходные слои, в которых наряду с появлением новых типов кизеловских видов сохраняется еще значительное количество черепетских представителей фораминифер, и верхнюю — собственно кизеловскую, в которой преобладают позднекизеловский комплекс фораминифер, одиночные чернышинеллы и спироплектаммины. В. М. Познер, Т. И. Кирина, Г. С. Порфирьев [70, 72] делят кизеловский горизонт на основании отличительных особенностей комплексов фораминифер на две толщи: нижнюю — икчигольскую и верхнюю — раковскую. Решением Московского совещания (1960 г.) они переведены в ранг подгоризонтов.

Разные представительности фактического материала и степень его изученности, сложность корреляции разрезов по промыслово-геофизическим данным даже в пределах одного района (Жигулевско-Пугачевский, Южно-Татарский своды и т. д.) не позволяют уверенно выделять указанные подгоризонты (за исключением отдельных случаев), поэтому кизеловский горизонт рассматривается в данной работе в целом.

На территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции можно проследить кизеловские разрезы трех типов: шельфовый, прибортовой и депрессионный. В системе Камско-Кинельских прогибов увеличивается количество участков с компенсированным осадконакоплением, в связи с чем прибортовые разрезы по строению несколько сближаются с депрессионными.

Разрез шельфового типа распространен на большей части Волго-Уральской провинции, особенно на юге и юго-западе. Кизеловский горизонт представлен сравнительно однородной толщей известняков с маломощными прослоями доломитов и очень редко — глин. Известняки серые, светло-серые и коричневато-серые, сгустково-фораминиферовые, микро-тонкозернистые с непостоянным содержанием органогенного детрита из раскристаллизованных раковин фораминифер, остракод, члеников криноидей и обломков брахиопод, тревинатовые, местами окремелые, пиритизированные. Доломиты микрокристаллические, известковистые, глинистые, участками пиритизированные и сидеритизированные. Глины темно-серые, известковистые, плитчатые, местами переходящие в мергель. Органические остатки встречены во многих местах на Жигулевско-Пугачевском своде (Алексеевская, Байтуганская, Бариновская, Большая Каменская, Дергуновская, Кротковская, Пашкинская, Украинская, Утевская площади и т. д.).

Достаточно полные комплексы фораминифер, остракод, брахиопод и других организмов были получены из скв. 24 Байтуганской с глубины 1228—1241 м [71 и др.]. Характерная ассоциация для кизеловского горизонта определена И. А. Луняком из скв. 1 Ореховской (глубина 2691—2724 м): *Plectogyra kosvensis* (L i p.), *Pl. tuberculata* (L i p.), *Pl. latispiralis* (L i p.), *Pl. inflata* (L i p.), *Pl. recta* (L i p.), *Pl. spinosa* (N. T c h e r n.), *Pl. tenuiseptata* (L i p.) и др. Вместе с ними отмечались *Chernyshinella glomiformis* (L i p.), *Palaeospiroplectamina* ex gr. *tchernyshinensis* L i p. Близкое сообщество фораминифер с несколько обедненным составом эндотир встречено в скв. 2 Украинской (глубина 3146—3150 м). Там же с глубины 3150—3173 м Е. Г. Семеновой были определены брахиоподы *Schellwienella burlingtonensis* Weller., *Rugosochonetes hardrensis* (P hill.), *Spirifer taidonensis* Tolm., *Athyris pectinata* Sem. et Moell. В скв. 13 Пашкинской (глубина 1548—1551 м) в светло-серых органогенно-обломочных нефтенасыщенных известняках встречены многочисленные брахиоподы *Palaeochoristites cinctus* (K e u s.), *Camartoechia acutirugata* (K o n.), *Rugosochonetes hardrensis* (P hill.), *Cleiothyridina hirsuta* (H all), *Schuchertella portlockiana* (S e m.), *Fusella* cf.

tornaeensis (К о п.), *Athyris* sp. вместе с ними — кораллы, гониятиты, фораминиферы икчигольского возраста: *Plectogyra tuberculata* (Lip.), *Pl. crassitheca* (Lip.), *Tournayella discoidea* Dain, *T. discoidea* Lip forma *minima*. *Brunsia pulchra* Mikh.

Отложения кизеловского горизонта установлены в Салмышской впадине (скв. 618 Салмышская, глубина 2911—2938 м). Они представлены темно-серыми плотными неравномерно-глинистыми известняками, в верхней части брекчиевидными, органогенно-детритовыми, участками доломитизированными с прослоями мелкозернистых доломитов, с остатками водорослей *Nodozina* sp., *Antracoporellopsis* sp. и кораллами *Syringopora* sp. Фораминиферы представлены *Plectogyra spinosa* (N Tchern.), *Pl. recta* (Lip.), *Pl. tuberculata* (Lip.), *Carbonella spectabilis* Dain, *Tournayella discoidea* Dain. Несколько иного состава разрез в скв. 4 Колганы (глубина 2936—2962 м). Известняки там серые и светло-серые, сгустковые, неравномерно-доломитизированные, со стилолитами. Из органических остатков определены кораллы *Syringopora converta* Keys. и богатый комплекс фораминифер: *Plectogyra inflata* (Lip.), *Pl. paraukrainica* (Lip.), *Pl. costifera* (Lip.), *P. concava* (Mal.), *Pl. cf. analoga* (Mal.), *Pl. tuberculata* (Lip.), *Pl. latispiralis* (Lip.), *Pl. spinosa* (N Tchern.), *Tournayella discoidea* Dain, *Quasiendothyra rotai* Dain, *Septatournayella pseudocamerata* Dain, *Chernyshinella glomiformis* (Lip.), *Palaeospiroplectammina chernyshinensis* Lip.

На Соль-Илецком сводовом поднятии кизеловский горизонт, судя по данным скв. 66 Оренбургской (глубина 2617 м), сложен известняками буровато-серыми, органогенно-детритовыми с фауной фораминифер плохой сохранности: *Plectogyra recta* (Lip.), *Tournayella discoidea* (Dain) *minima*, *T. discoidea* Dain, *Brunsia* sp. Из брахиопод с глубины 2618 м определены *Paulonia media* (Leb.), *Orthotetes* ex gr. *keokuk* (Hall). Первый род в Подмоскowie и на юго-восточном склоне Русской платформы (скв. 24 Байтуган, глубина 1274—1280 м) считается характерным для упинского горизонта, а род *Orthotetes* появился в поздневизейское время. В Казахстане *Orthotetes* обнаружен впервые в верхнетурнейских отложениях. Совместное нахождение *Paulonia media* (Leb.), *Orthotetes* ex gr. *keokuk* и кизеловского комплекса фораминифер позволяет предполагать, что в турнейский век юго-восточная часть Волжско-Камской антеклизы была больше связана со Среднеазиатской палеобиографической областью, чем с Подмосковой.

На территории Волгоградско-Оренбургского амфитеатра кизеловский горизонт в шельфовом разрезе может быть расчленен на две части, соответствующие икчигольскому и раковскому подгоризонтам. Нижняя часть представлена сравнительно чистыми по химическому составу известняками, с прослоями органогенно-детритовых (криноидно-брахиоподовых, фораминиферовых или водорослевых), органогенно-обломочных разностей, верхняя — глинистыми детритово-микрогустковыми, мелкообломочными, местами псевдооолитовыми известняками. В комплексе фораминифер нижней части (переходные слои) наряду с черепетскими чернышинеллами и спироплектамминами появляются *Plectogyra* ex gr. *parakosvensis* (Lip.), *Pl. tuberculata* (Lip.), *Pl.* ex gr. *paracostifera* (Lip.), *Pl. tenuiseptata* (Lip.) — формы типично кизеловского облика. В верхней части горизонта, изученной в основном по скважинам Доно-Медведицких дислокаций и Приволожской монооклинали, преобладают плектогыры с высокими оборотами и базальными отложениями — *Plectogyra recta* (Lip.), *Pl. kosvensis* (Lip.), *Pl. spinosa* (N Tchern.), *Pl. latispiralis* (Lip.), *Pl. paraukrainica* (Lip.), продолжают развитие *Chernysh-*

nella glomiformis (Lip.), *Ch. gelida* Durk., *Ch. paucicamerata* Lip., *Ch. vica* Durk., *Ch. tumulosa* Lip., встречаются также тоурнайеллы и другие формы позднетурнейского облика.

В Бирской седловине кизеловские отложения весьма маломощные (около 2—3 м) и представлены доломитизированными трещиноватыми слабобитуминозными известняками. Местами они полностью размыты (скв. 14, 91 Арланские).

Мощность кизеловского горизонта в разрезах шельфового типа изменяется от 0 до 25—40 м.

Разрез депрессионного типа в системе Камско-Кинельских прогибов сложен нерасчлененными кизеловскими отложениями. Они представлены известняками с прослоями аргиллитов и кремнистых пород. Известняки обычно темно-серые, глинистые, микрозернистые, часто со спикулами губок и радиоляриями, прослоями доломитизированными, нередко окремнелые. Аргиллиты и мергели темно-серые, слоистые, прослоями со спикулами губок или переполнены углистым растительным детритом. Наиболее полно разрез депрессионного типа описан О. А. Липиной в скв. 18 Пялюгинской (Бузулукская впадина).

Несколько севернее в скв. 55 Малокинельской (глубина 2265—2267 м) в органогенных известняках определены фораминиферы *Plectogyra inflata* (Lip.), *Pl. recta* (Lip.), *Pl. spinosa* (N. Tschern.), *Tourneyella discoidea* Dain, *T. moelleri* Mal., характерные для раковского подгоризонта. Эта же часть кизеловского горизонта вскрыта в скв. 107 Языковской (глубина 2424—2431 м). Из фораминифер там встречены частые *Tourneyella discoidea* Dain, *T. discoidea* Dain forma maxima., *T. gigantea* Lip., *Plectogyra inflata* (Lip.), *Pl. inflata forma typica* (Lip.), *Pl. recta* (Lip.), *Pl. costifera* (Lip.), *Pl. paracostifera* (Lip.), *Carbonella spectabilis* Dain., *Earlandia aljutovica* Reith., из брахиопод — *Camarotoechia* sp., *Schizophoria* ex gr. *resupinata* (Mart.), *Cleiothyridina sublamellosa* (Hall), *Chonetipustula carringtoniana* (Dav.), *Ambocoelia urei* (Flem.), *Rugosochonetes hardrensis* (Phill.), *Fusella* cf. *tornacensis* (Kon.), *Spirifer* ex gr. *attenuatus* Sow. Многочисленные остракоды представлены *Bairdia bachmetjevskensis* Tschig., *Cavellina* sp., *Acratia* ex gr. *radonica* Eg., *A. rostrata* Gan., *Paraparchites armstrongianus* I. et K., *P. porrectus* Gan., *Carboprimitia polenovae* Tschig., *Cavellina attenuata* I. et K., *Microcheilinella* aff. *egorovi* Tschig., *M. angusta* Tschig.

Остатки фораминифер, характерных для верхней части кизеловского горизонта, были встречены в скв. 3 Ероховской площади (глубина 2756—2758 м), скв. 167 Воронцовской площади (глубина 2819—2852 м), скв. 102 (глубина 2756—2762 м) и скв. 104 (глубина 2739—2742 м) Могутовской площади (Бузулукская впадина). Более бедная фауна характерна для кизеловского горизонта на Северо-Татарском своде (скв. 19 Граховская, скв. 3 Голышурминская).

Мощность кизеловского горизонта в разрезах депрессионного типа 10—20 м, местами она достигает 45 м. Такие колебания мощности объясняются тем, что местами (Башкирия, Татария, Пермская область) в системе Камско-Кинельских прогибов в кизеловское время началось заполнение некомпенсированных ранее участков.

Разрез прибортового типа во внешних частях прогибов сложен преимущественно известняками с прослоями аргиллитов, мергелей и доломитов. Во внутренних зонах прогибов количество прослоев глинистых пород в разрезах и их мощность увеличиваются.

Известняки, слагающие кизеловский горизонт, буровато-серые, местами темно-серые, органогенно-детритусовые, сгустково-комковатые, мелкозернистые, слабogliнистые со стилолитовыми швами. В них отмечаются богатые по составу комплексы фораминифер, не отличающиеся от фораминифер шельфовых разрезов, а также брахиоподы и остракоды. Типично кизеловский комплекс фораминифер встречен в скв. 162 Ижевской (глубина 1444—1460 м), находящейся в Верхнекамской впадине: *Tournayella discoidea* Dain. *T. discoidea* Dain forma *maxima*, *Brunsiina uralica* Lip., *Plectogyra recta* (Lip.), *Pl. spinosa* (N. Tchern.), *Pl. costifera* (Lip.), *Pl. paracostifera* (Lip.), *Pl. latispiralis* (Lip.), *Pl. latispiralis* var. *grandis* (Lip.), *Pl. tuberculata* (Lip.), *Pl. kosvensis* (Lip.), *Pl. tenuiseptata* (Lip.).

Богатая и разнообразная ассоциация кизеловских фораминифер получена на Баженовской, Георгиевской, Городецкой, Грачевской, Малышевской, Корнеевской, Осиновской, Репьевской, Старо-Тепловской и других площадях (Бузулукская впадина).

В скв. 54 Городецкой (глубина 2333—2398 м, северо-восточная внутренняя прибортовой зона Муханово-Ероховского прогиба) в комплексе фораминифер определены *Hyperammima minima* Bir., *H. vulgaris* Raus. et Reitl., *Tournayella discoidea* Dain, *T. discoidea* Dain forma *maxima* Lip., *T. vulgaris* Lip., *Brunsiina pulchra* Mikh., *Plectogyra* ex gr. *inflata* (Lip.), *Pl. inflata* var. *minima* (Lip.), *Pl. inflata* (Lip.) forma *typica*, *Pl. kosvensis* (Lip.), *Pl. latispiralis* (Lip.), *Pl. latispiralis* (Lip.) forma *minima*, *Pl. latispiralis* (Lip.) forma *typica*, *Pl. latispiralis* var. *angusta* (Lip.) и др. В скв. 19 Георгиевской (глубина 2218—2292 м) встречены следующие виды фораминифер: *Plectogyra inflata* (Lip.), *Pl. inflata* (Lip.) forma *typica*., *Pl. inflata* (Lip.) forma *maxima*, *Pl. recta* (Lip.), *Pl. tenuiseptata* (Lip.), *Pl. latispiralis* (Lip.) forma *minima*, *Pl. paraukrainica* (Lip.), *Pl. spinosa* (N. Tchern.), *Pl. costifera* (Lip.), *Tournayella gigantea* Lip., *Septaglomospiranela dainae* Lip. и др.

В сгустково-детритовых известняках в скв. 56 Осиновской (глубина 2026—2060 м) содержались *Plectogyra costifera* Lip., *Pl. latispiralis* (Lip.), *Tournayella discoidea* Dain. В скв. 1 Старо-Тепловской установлена однообразная ассоциация фораминифер, состоящая из *Plectogyra inflata* (Lip.), *Pl. parakosvensis* (Lip.), *Pl. crassithea* Lip., *Palaeospiroplectamina tchernyshinensis* Lip., *Chernyshinella triangula* Lip., *Ch. tumulosa* Lip., *Tournayella* sp. Брахиоподы представлены *Rugosochonetes* ex gr. *janischevskii* (Tikh.), *Rugosochonetes* sp., *Schuchertella portlockiana* (Sem.), *Chonetipustula* cf. *carringtoniana* (Dav.), *Camarotoechia* sp., *Lingula* sp., *Orbiculoidea nitida* (Phill.), *Orbiculoidea* sp., *Schizophoria* sp. и др. Встречены здесь многочисленные остракоды.

В Бузулукской впадине есть разрезы, в которых по фораминиферам можно выделить икчигольские (скв. 95 Бобровская, глубина 2833—2837 мм) и раковские (скв. 38 Аладаркинская; скв. 450 Скоковская и скв. 55 Воробьевская, глубина 2569—2594 м) отложения. В скв. 55 из темно-серых сгустковых, шламово-детритовых известняков были определены *Tournayella discoidea* Dain, *Plectogyra costifera* (Lip.), *Pl.* ex gr. *latispiralis* (Lip.), *Brunsiina pulchra* Mikh., характерные для раковского подгоризонта. В скв. 95 Бобровской присутствуют в основном икчигольские виды фораминифер и среди них *Plectogyra inflata* (Lip.), *Pl. tuberculata* (Lip.), *Pl. spinosa* (N. Tchern.), *Pl. recta* (Lip.), *Tournayella discoidea* Dain., *Carbonella* sp. Мощность кизеловского горизонта в прибортовых разрезах различна: во внешних частях прогибов 70—120 м, во внутренних прибортовых зонах 120—160 м.

Особо следует остановиться на Предуральском прогибе, в частности, Шиханско-Ишимбайской седловине и Бельской впадине. В западных частях в пределах указанных структурных элементов кизеловский горизонт отсутствует (скв. 1 Николаевская; скв. 12, 15 Карлинские; скв. 300 Ишимбайская и др.). Это, вероятно, связано с тектоническими подвижками и размывом пород в ранневизейское время (на черепетских отложениях там залегает бобриковский горизонт). Перестройка структурного плана привела к подъему одних участков, сносу с них обломочного материала и отложению его на других участках (наложение осадков алатауской свиты).

Алатауская свита установлена Д. В. Наливкиным на западном склоне Урала. Благодаря бурению скважин в зоне передовых складок Южного Урала и в Бельской впадине (скв. 1, 2 Арх-Латышские, Табынская площадь; скв. 1, 2 Красноуольские) данные о распространении алатауской свиты, ее строении и возрасте значительно пополнились. Судя по разрезам скважин, свита обычно представлена переслаивающимися серыми и темно-серыми известняками, иногда доломитизированными, сульфатизированными, прослоями органогенно-детритусовых темно-серых известковистых тонкослоистых аргиллитов и темно-серых слоистых алевролитистых мергелей с включениями пирита. Песчаники кварцевые, мелко- и среднезернистые, кварцитовидные встречаются только в скв. 1 и 2 на Арх-Латышской площади и в обнажениях западного склона Урала. Алатауская свита прослеживается на 200 км, в плане имеет форму клина, ширина которого на севере до 100 км, а к югу она уменьшается.

Результаты минералогических исследований, выполненных Е. Н. Петуховой, указывают на различные источники сноса обломочного материала и условий образования алатауской свиты Предуралья. Возраст свиты достоверно не установлен. Д. В. Наливкин, например, отнес ее к верхнему турне. Последующие исследования подтвердили это.

В скв. 1, 2, 4 — Саят-Баба, расположенных на восточном борту Бельской впадины, алатауская свита представлена терригенно-карбонатными породами. Из прослоев известняков верхней части разреза были определены фораминиферы *Plectogyra spinosa* (N. Tschern.), *Pl. inflata* (Lip.), *Pl. latispiralis* (Lip.), *Pl. antiqua* (Raus.), *Tournayella moelleri* Mal., *Palaeotextularia diversa* Lip., *Palaeospiroplectamina tchernyshinensis* (Lip.) Кизеловские фораминиферы встречаются также в известняках скв. 7 на Табынской площади (Бельская впадина): *Plectogyra spinosa* (N. Tschern.), *Pl. aff. latispiralis* (Lip.), *Carbonella spectabilis* Dain., *Tournayella moelleri* Mal. Мощность алатауской свиты достигает 100 м, местами 170 м.

ВИЗЕЙСКИЙ ЯРУС

Отложения визейского яруса известны почти на всей территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, но не всегда представлены полностью. Чаще всего в них отсутствует малиновский надгоризонт, а также частично или полностью бобриковский горизонт, местами серпуховский надгоризонт.

В визейском ярусе выделяются три подъяруса: нижний, которому соответствует малиновский надгоризонт, средний, т. е. яснополянский надгоризонт, и верхний, состоящий из окского и серпуховского надгоризонтов. Стратиграфическое расчленение яруса не однозначно. Затруднения связаны с разделением на горизонты нижней, преимущественно терригенной части разреза и верхней, сложенной в основном карбонатными породами. В первом случае это обусловлено отсутствием фауны или весьма слабой ее охарактеризованностью (спорово-пыльцевые комплексы не всегда могут служить надежными

коррелятивами и, к сожалению, не везде изучаются), во втором — вторичными изменениями в известняках (доломитизация, окремнение, сильная перекристаллизация) и разрушением находящихся в них органических остатков (в частности, такой важной группы фауны, как фораминиферы).

Мощность визейского яруса изменяется от 95 до 500 м. Наиболее полные разрезы находятся в осевой зоне Камско-Кинельских прогибов и в прибортовых их частях, на сводах и в зонах дислокаций отсутствует часть елховского и радаевского горизонтов. На северо-западе (Камский, Северо-Татарский своды, Вятская зона дислокаций, частично Верхнекамская впадина) визейский ярус значительно сокращен ввиду отсутствия различных горизонтов малиновского и яснополянского надгоризонтов.

Вопрос о нижней границе визейского яруса спорный. История ее установления в Волго-Уральской провинции подробно рассмотрена Д. М. Раузер-Черноусовой, Р. О. Хачатряном и Г. М. Яриковым [19]. Одна группа исследователей [6, 11, 24, 42, 62, 132 и др.] всю малиновскую толщу включает в состав визейского яруса, основываясь на видовом комплексе цефалопод, господстве визейских видов среди брахиопод и пелеципод, преобладании визейских форм среди остракод и появлении в спорово-пыльцевых комплексах визейских элементов.

Другая группа исследователей [9, 16, 68, 97, 109] на основании фораминифер, остракод и брахиопод относит елховский горизонт к турнейскому ярусу. Так, Г. И. Теодорович, в частности, для решения этого вопроса, проанализировав фактический материал Южно-Уральских разрезов [109], отнес чикманские и надчикманские отложения р. Усуяли по фораминиферам и брахиоподам к верхнему турне, хотя в надчикманских слоях отмечаются как турнейские, так и визейские виды фораминифер. Последние встречаются в ряде мест Волго-Уральской провинции (Волгоградско-Оренбургский амфитеатр), а также в Донбассе в нижневизейской толще. Не отмечается также резкого различия в комплексах фораминифер чикманских и надчикманских слоев. Из приведенных Г. И. Теодоровичем комплексов фораминифер видно, что уже в надчикманское время появился и начал широко расселяться ряд визейских родов.

Интересные данные о турнейско-визейской границе привел Ю. И. Кузнецов [42]. По его мнению, раковские слои В. М. Познера [71] не имеют стратиграфического значения и должны рассматриваться как карбонатная или терригенно-карбонатная фация елховского горизонта нижнего визе.

В последние годы все чаще обнаруживается нахождение «смешанных» по возрасту комплексов фауны и древних растений (по данным изучения спор и пыльцы): типичного сообщества визейских остракод и турнейских фораминифер, визейского комплекса брахиопод, остракод и гониатитов и преимущественно турнейских кораллов и т. д.

Во многих районах Волго-Уральской нефтегазоносной провинции раковские слои содержат комплекс остракод, который определяется В. А. Чиждовой [124] как позднекизельовский. В его составе отмечаются *Aparchites* (?) *pistrakae* Tschig., *Paraparchites longa* Tschig., *P. porrectus* Zan., *P. ventricosus* Tschig., *Cavellina triceratina* (P o s n.), *C. recta* (I, K. et V r.), *C. minima* var. *elata* Tschig., *Edilia kiselensis* (P o s n.), *Kloedenellitina indistincta* Tschig., *Healdia lubrica* Tschig., *H. cerata* Tschig., *Carbonita acutiangulata* P o s n. и др. Для елховского горизонта В. А. Чиждова приводит более обширный комплекс остракод. В нем присутствуют перечисленные выше виды, за исключением *Healdia lubrica* Tschig., *Carbonita controversa* Tschig., а также *Cavellina reitlingerae* Tschig., *C. minima*

Tschig., *Kirkbya minuta* Zan. var. *melekessensis* Tschig., *K. karpinskya* Tschig., *K. usitata* Tschig., *Jonesina janischewskii* Posn. var. *busulukensis* Tschig., *Jon. janischewskii* Posn. var. *malinokensis* Tschig., *Incisurella melekessensis* Tschig., *Tenebrion tortuosus* Tschig., *Polytylites rugenzevi* Tschig., *Knoziella* (?) *alveolata* Posn., *Kn. ninae* Tschig., *Electia dolosa* Tschig., *Prodeloxia cerata* Tschig., *Marginia tschigovae* (Palant), *M.* (?) *inexplorata* Tschig., *Kloedenellitina cerata* Tschig., *Gliopteleura atypica* Tschig., *Cavellina attenuata* (I. et K.), *C. phillipsiana* (Jones et Hall) var. *carbonica* (Jones et Kirkby), *Thrallera melekessensis* Tschig. и др. В прослоях известняков у пос. Гремяченский, относимых ранее к косьвинскому горизонту, обнаружен кизеловский (раковский) комплекс остракод, а из прослоев аргиллитов, залегающих выше и ниже этих известняков, — остракоды визейского возраста. Исходя из этого, Ю. И. Кузнецов считает, что раковский подгоризонт и елховский горизонт являются разновозрастными отложениями с той лишь разницей, что в карбонатной фации содержится более бедный (в видовом и родовом отношении) комплекс остракод.

Споры и пыльца из разреза у пос. Гремяченский, где были встречены позднекизеловские и елховские остракоды, и из профильной скв. Р-4, по определениям Л. С. Тузовой и Л. А. Даниловой, являются ранневизейскими. Кроме спор и остракод, из той же части разреза изучены фораминиферы и брахиоподы. Наиболее характерные фораминиферы, свидетельствующие о ранневизейском возрасте пород, — *Plectogyra recta* (Lip.), *Pl. ex gr. recta* (Lip.), *Pl. costifera* (Lip.), *Pl. inflata* (Lip.), форма *maxima*, *Carbonella spectabilis* Dain., *Endothyranopsis convexa* (Raus.), *Globoendothyra parva* (N. Tchern.), *Globoendothyra* sp., *Loeblichia* aff. *miranda* (Raus.), *L. procera* (Schlyck.), *L. rotai* (Dain.), *L. rotai obscura* (Brazh.), *Dainella elegantula* Brazh., *D. elegantula ventrosa* Brazh., *D. chomatica* (Dain.) и др. Из ранневизейских брахиопод здесь обнаружены *Schuchertella portlockiana* (Sem.), *Schellwienella crenistria* (Phill.), *Megachonetes dalmanianus* (Kon.), *M. sibylli* (Paeck.), *M. zimmermanni* (Paeck.), *Plicochonetes tricornis* (Sem.), *Overtonia borodencovensis* (Tolm.), *Pustula pyxidiformis* (Kon.), *Buxtonia scabriculoides* (Paeck.), *Levitusa sublaevis* (Kon.), *L. sublaevis* var. *lata* (Jan.), *Podtsheremia prima* Kalash., *P. ex gr. ustyensis* (Semich.), *Brachythyris* cf. *krestovnikovi* Gub., *B. ovalis* (Phill.), *B. cf. suborbicularis* (Hall).

Таким образом, имевшиеся сведения по вопросу турнейско-визейской границы и полученные новые данные свидетельствуют о правильности проведения нижней границы визейского яруса в подошве елховского горизонта (на Урале — косьвинского). Литологически эта граница устанавливается по смене карбонатных пород (известняков) терригенными (преимущественно глинистыми). В тех случаях, когда известняки кизеловского горизонта сменяются сверху известняками, основным критерием служит фауна фораминифер, среди которой наряду с турнейскими появляются многие визейские формы.

МАЛИНОВСКИЙ НАДГОРИЗОНТ

На описываемой территории малиновский надгоризонт развит повсеместно. В его составе выделяются (по литологическому составу, фауне, спорам и пыльце) елховский и радаевский горизонты. Однако в некоторых районах

(Жигулевско-Пугачевский свод, Волгоградско-Оренбургский амфитеатр) отложения малиновского надгоризонта, содержащие богатый и своеобразный комплекс фораминифер, рассматриваются в целом. Мощность надгоризонта изменяется от 2 до 350 м.

Елховский горизонт

Наиболее полно елховский горизонт представлен и достаточно подробно изучен в системе Камско-Кинельских прогибов.

Разрез депрессионного типа сложен преимущественно аргиллитами (местами глинами) с прослоями алевролитов, песчаников, реже известняков и мергелей. Аргиллиты темно-серые (часто черные), слабоалевритистые, неравномерно-сланцеватые, в основании елховского горизонта тонколистватые, выше по разрезу, как правило, плитчатые, очень плотные, обычно сидеритизированные, редко известковистые. Отмечаются зеркала скольжения, желваки пирита, отпечатки растений и остатки различной фауны. Структура аргиллитов тонкодисперсная и чешуйчато-волокнистая, в массе поруд рассеяны мелкие углистые частицы, группирующиеся часто по участкам, наблюдаются агрегаты скрытокристаллического пирита и небольшие окремелые участки. Аргиллиты преимущественно гидрослюдистые, местами бейделлит-монтмориллонитовые с примесью гидрослюда, в основании горизонта — прослоями монтмориллонитовые.

Алевролиты, мощность которых обычно не более 1 м, темно-серые, кварцевые, сильно глинистые, слюдистые, с цементацией порового и базального типов, обычно характеризуются перематой текстурой, обусловленной многочисленными ходами илоедов, иногда линзовидной и неясной слоистостью. Увеличение мощности алевролитов до 50 м наблюдается в разрезах Усть-Черемшанского, Муханово-Ероховского и Можгинского прогибов.

Песчаники серые и светло-серые, кварцевые, средне- и крупно-зернистые, с цементацией порового и контактового типов, обломочный материал сцементирован глинистым и глинисто-железистым материалом, реже кальцитом. Мощность песчаников обычно не более 1 м и только в разрезах указанных выше прогибов она возрастает с 2—3 до 35—40 м.

Мергели и глинистые известняки встречаются редко. Они часто переполнены обломками и целыми раковинами брахиопод, гастропод, пелелипод, остракод, фораминифер, члениками криноидей, обрывками мшанок, отмечаются также кораллы и водоросли. Известняки тонко- и мелкозернистые, прослоями шламово-детритовые, массивные или неяснослоистые, обычно глинистые. Глинистый материал в породе распределен неравномерно, местами он переходит в мергель.

Спорово-пыльцевая характеристика елховских отложений достаточно подробно рассмотрена для разрезов Татарии Е. А. Блудоровой. В целом елховский спорово-пыльцевой комплекс отличается появлением типично визейских форм *Leiotriletes subintortus* (W.) N a u m., *Euryzonotriletes subcrenatus* (W.) N a u m., *Trilobozonotriletes inciso-trilobus* (W.) N a u m. и спор подгруппы *Simozonotriletes* N a u m., которые полностью отсутствуют в нижележащих турнейских отложениях.

В елховских породах выделено два спорово-пыльцевых подкомплекса — раннеелховский и позднеелховский. Для нижнего подкомплекса характерны *Leiotriletes subintortus* (W.) N a u m., *Stenozonotriletes pumillus* N a u m., *Dictyotriletes lycopodioformis* J u s h., *Archaeozonotriletes spinosus* N a u m., *Trilobozonotriletes inciso-trilobus* (W.) N a u m., для верхнего — *Acanthotriletes microspinosus* N a u m., *A. erinaceus* N a u m., *A. multisetus* N a u m.,

Lophotriletes minor Naum., *Simozonotriletes grosselimbatus* Jush., *Trilobozonotriletes inciso-trilobus* (W.) Naum. Указанные комплексы, по мнению Е. А. Блудоровой, пользуются повсеместным распространением в елховском горизонте как осевой зоны Камско-Кинельских прогибов, так и в их прибортовых частях.

Отложения елховского горизонта в Бузулукской впадине (скв. 1 Бузулукская, глубина 2690—2693 м; скв. Гремяченская, глубина 2515—2523 м; скв. 39 Подгорненская, глубина 2641—2684 м; скв. 18 Капитоновская, глубина 2077—2105 м) охарактеризованы II комплексом спор Т. В. Бывшевой [11]: *Leiotriletes glaber* Naum., *L. inermis* (Waltz) Naum., *L. subintortus* (Waltz) Naum., *L. microrugosus* (Jbr.) Naum., *Lophotriletes minor* Naum., *L. rugosus* Naum., *L. tuberculatus* Naum., *Acanthotriletes spinosus* Naum., *Trematozonotriletes bialatus* (Waltz) Naum., *Trilobozonotriletes inciso-trilobus* Naum.

В скв. 1 Бузулукской (глубина 2690—2693 м) были установлены также брахиоподы турнейско-визейского облика. Среди них наряду с *Fusella tornacensis* (Kon.), *Chonetes dalmanianus* (Kon.), *Schizophoria resupinata* (Mart.) встречены *Megachonetes zimmermanni* Paecsk., *Pustula pyxidiformis* (Kon.), *Plicochonetes tricornis* (Sem.). Из остракод обнаружены *Paraparchites armstrongianus* I. et K., *P. inflatum* Palant., *Carboprimitia polenovae* Posn., *Knoziella tschigovae* Palant., *Kn. posneri* Eg., *Bairdia janischewskii* Palant, *B. inaeffectata* Tschig., *Donesina dorsospinosa* Palant, *Cavellina recta* (I. et K.) Фораминиферы, определенные из прослоев известняка, представлены в основном турнейскими видами *Quasiendothyra miranda* Rauss., *Q. urbana* Mal., *Plectogyra recta* (Lip.), *Pl. inflata* (Lip.), *Pl. costifera* (Lip.), *Pl. paracostifera* (Lip.), *Pl. paraukrainica* (Lip.), *Tournayella discoidea* Dain., *Brunsia pseudopulchra* (Lip.), *Palaeospiroplectammina guttula* Mal. Встреченные редкие кораллы также имеют турнейский возраст. В известняках скв. 1 Ероховской (глубина 2601—2795 м) наблюдались гониатиты, брахиоподы, пелелиподы и остракоды. И. Б. Палат здесь определил гониатиты *Imitoceras* sp., брахиоподы *Megachonetes zimmermanni* (Paecsk.), *Spirifer konincki* Dew., *Pustula pustulosa* (Phill.), *P. pyxidiformis* (Kon.), *Rugosochonetes hardrensis* (Phill.) и многочисленные остракоды: *Cavellina reitlingeriae* Tschig., *Cavellina recta* (T. et Brady), *Paraparchites armstrongianus* (Jones et Kirkby), *P. maior* Palant, *P. inflatum* Palant, *Bairdia angusta* Palant, *B. daedala* Tschig., *B. inaeffectata* Tschig., *Knoziella tschigovae* Palant, *Glyptopleura reticulata* Palant, *Quasi-paraparchites malinovkensis* var. *tumida* Palant, *Jonesina discerperata* Posn., *Jon. ventrospinosa* Palant.

Ближний к указанному комплекс остракод содержится в известняках скв. 25 Дмитриевской (глубина 2277—2285 м) и скв. 21 Михайловской (глубина 2346—2356 м): *Jonesina dorsospinosa* Palant, *Jon. aff. janischewskii* Posn., *Jon. ventrospinosa* Palant, *Paraparchites armstrongianus* (Jones et Kirkby), *P. inflatum* Palant, *P. parvula* Palant, *P. major* Palant, *Quasi-paraparchites malinovkensis* Gräsch., *Bairdia* aff. *daedala* Tschig., *B. janischewskii* Palant, *B. angusta* Palant, *B. ex gr. inaeffectata* Tschig., *Carbonita acutiangulata* Posner, *Cavellina attenuata* (Jones et Kirkby), *Carboprimitia polenovae* Posn.

Мощность елховского горизонта в разрезах депрессионного типа колеблется от 20 до 26 м, причем максимальная характерна для осевых зон Камско-Кинельских прогибов (Бузулукская, Мелекесская впадины), минимальная — для Верхнекамской, Бымско-Кунгурской и Висемской впадин.

Разрез прибортового типа сложен почти теми же породами елховского возраста, что и депрессионные. Однако в нем резко уменьшается количество песчаников и алевролитов. В ряде мест разрезы полностью становятся глинистыми. Спорово-пыльцевые комплексы в прибортовых разрезах практически не отличаются от тех, которые установлены в разрезах депрессионного типа, что свидетельствует о стратиграфической целостности отложений елховского горизонта. Такие спорово-пыльцевые комплексы определены в скв. 40 Сарбайской (глубина 1782—1788 м), скв. 117 Кулевской (глубина 2356—2361 м) в Бузулукской впадине и в других местах.

Мощность елховского горизонта в разрезах прибортового типа в пределах Бузулукской впадины изменяется от 0 до 40 м (скв. 1 Елховская и др.), местами (скв. 4 Шумаркинская; скв. 50 Городецкая и др.) возрастая до 75 м.

Разрез шельфового типа за пределами системы Камско-Кинельских прогибов представлен малоомощной (0—13 м) пачкой гидрослюдистых, реже монтмориллонитовых аргиллитов тонкодисперсного строения. На большей части Волгоградско-Оренбургского амфитеатра, в Салмышской и Бымско-Кунгурской впадинах он сложен в основном известняками с прослоями доломитов и глин, реже алевролитов. В отличие от разрезов других типов наблюдается несогласное залегание елховских отложений на различных горизонтах турнейского яруса (киселовском, черепетском, упинском).

В скв. 619 Салмышской (глубина 2886—2894 м) верхняя часть елховского горизонта состоит из серых и темно-серых плотных глинистых, участками трещиноватых притизированных водорослево-криноидно-фораминиферовых известняков. Из фораминифер в них определены *Globoendothya* sp., *Pseudoendothya* sp., *Earlandia vulgaris* (R a u s. et R e i t l.), *Plectogyra inflata* (L i p.) forma maxima, *Pl. inflata* (L i p.), *Brunsia pulchra* M i k h., *Glomospira irregularis* M o e l l. В терригенных отложениях обнаружены единичные споры, характерные для II спорово-пыльцевого комплекса: *Leiotriletes inermis* (W a l t z) N a u m., *Lophotriletes minor* N a u m., *Acanthotriletes erinaceus* N a u m., *Dictyotriletes licopodiformis* N a u m. и др.

Мощность елховского горизонта в разрезах шельфового типа 13 м.

Радаевский горизонт

Отложения радаевского горизонта в полном стратиграфическом объеме прослеживаются только в осевой части Камско-Кинельских прогибов и на их бортах. За пределами системы прогибов мощность их значительно сокращается, а в Вятской зоне дислокаций, на Камском, частично Северо-Татарском своде и в Верхнекамской впадине они отсутствуют.

Радаевский горизонт представлен песчано-алевролитовой толщей с отдельными пластами и пачками аргиллитов (глин), на юге области, кроме того, появляются известняки и доломиты.

Нижняя граница горизонта проводится преимущественно по спорам — по появлению IV и Va комплексов Т. В. Бывшевой [11]. Эта граница часто выражена сменой тонкодисперсных глинистых пород елховского горизонта песчаными и песчано-алевролитовыми отложениями радаевского возраста. Если в подошве радаевского горизонта залегают аргиллиты, то граница проводится по смене тонкодисперсных аргиллитов алевритистыми темно-серыми (почти черными) плотными сильно углистыми аргиллитами с отпечатками растительных остатков. Наиболее четко выражена нижняя граница радаевского горизонта в случае залегания терригенных отложений на карбонатных породах

турнейского яруса. На Приволжской моноклинали она проводится в терригенно-карбонатной толще по появлению частых эопараштаффелл, медпокрисов, а также по присутствию зоштаффелл, глобозодитир, эндотиранописосв.

Разрез депрессионного типа сложен в основном песчаниками, аргиллитами и алевролитами радаевского возраста, мощность которых весьма непостоянна. Отмечаются также редкие прослои углистых пород, иногда маломощные прослойки или линзы известняков, доломитов и сидеритов.

Песчаники серые и светло-серые (реже темно-серые), кварцевые, мелко- и среднезернистые, хорошо отсортированные, иногда глинистые, прослоями известковистые, сидеритизированные. Изредка в них отмечается анкеритовый цемент. По текстурным признакам песчаники очень разнообразны: слоистые, массивные, «бородавчатые», глинистые разности нередко с перемятой текстурой, обусловленной жизнедеятельностью илоедов, воздействием течений или волнений, неоднократного перемява осадков.

Алевролиты серые, темно-серые, кварцевые, неравномерно-глинистые, слоистые, иногда известковистые, часто углистые с пиритизированными и обуглившимися растительными остатками. Они также характеризуются разнообразием текстуры: массивные, горизонтально-слоистые, спутанно-линзовидно-слоистые, прослоями перемятые с ходами илоедов (последняя разновидность алевролитов более часто встречается в разрезах за пределами Камско-Кинельских прогибов).

Аргиллиты серые, темно-серые (почти черные), слабоалевритистые, слоистые, неравномерно-углистые, плотные, прослоями пиритизированные, часто сидеритизированные, неясно-тонкослоистые, иногда плитчатые (скорлуповато-плитчатые, скорлуповатые), часто с обугленными растительными остатками и их отпечатками (в том числе корневищ стигмарий). Они характеризуются пелитовой и алевропелитовой структурой, обломочный материал в них составляет 3—5, реже 10—20% и представлен зернами кварца, листочками мусковита (часто гидратизированного и перешедшего в каолинит, который нередко образует вермикулитовые сростки). Аргиллиты преимущественно гидрослюдистые со значительной примесью каолинита. В единичных случаях в нижней части разреза наряду с гидрослюдой встречается смешаннослойный компонент — типа монтмориллонит — гидрослюда.

В аргиллитах отмечается скопление микро- и макроспор. В массе породы рассеяны мелкие углистые частицы, содержание которых в отдельных прослоях настолько велико, что аргиллит переходит в глинистый уголь. Угли в разрезе радаевского горизонта черные, матовые или полуматовые, среди них выделяются спорный и спорово-кутикуловый дурен.

На Северо-Татарском своде и в Мелекесской впадине Е. А. Блудоровой выделено два подкомплекса спор. Для нижнего характерны *Leiotriletes subintortus* (W.) Naum., *Acanthotriletes erinaceus* Naum., *Lophozonotriletes macrotuberculatus* Jush., *Anisozonotriletes fabus* Jush., *Hymenozonotriletes auranthiacus* Jush., *Euryzonotriletes subcrenatus* (W.) Naum. К верхнему подкомплексу относятся *Archaeozonotriletes basilaris* Naum., *Arch. giganteus* Byvsch., *Lophozonotriletes macrotuberculatus* Jush., *Dictyotriletes tenellus* Jush., *Trilobozonotriletes inciso-trilobus* Naum., *Euryzonotriletes macrodiscus* Jush., *E. incisus* Jusch., *E. megalothelis* (Waltz) Byvsch.

В Муханово-Ероховском прогибе (система Камско-Кинельских прогибов) наиболее полный комплекс радаевских спор установлен в скв. 36 Уваровской (глубина 2303—2393 м), скв. 4 Восточной Хилковской (глубина 2120—2189 м),

скв. 45 Борской (глубина 2542—2547 м): *Euryzonotriletes incisus* J u s h., *E. macrodiscus* (W.) B y v s c h., *E. megalothellis* (W.) B y v s c h., *S. ciliato-marginatus* (W.) B y v s c h., *Trilobozonotriletes inciso-trilobus* N a u m., *E. subcrenatus* (W.) N a u m., *Simozonotriletes conduplicatus* (A n d r.) J u s h., *S. sublobatus* (W.) P o t. et K r., *Archaeozonotriletes celebrum* B y v s c h., *A. giganteus* B y v s c h., *Lophotriletes tuberculatus* N a u m., *Dictyotriletes tenneus* B y v s c h. и др. В скв. 119 Могутовской (глубина 2470—2538 м) радаевский спорово-пыльцевой комплекс Т. В. Бывшей (Va) характеризуется разнообразием спор подгруппы *Euryzonotriletes* N a u m., *E. megalothellis* (W.) B y v s c h., *E. ciliato-marginatus* (W.) B y v s c h., *E. curitus* (W.) B y v s c h. Из спор с узкой оторочкой из группы *Stenozonotriletes* N a u m. преобладает вид *St. exopolitus* J u s c h., а из спор с пленочной оторочкой — *Hymenozonotriletes pusillus* (W.) J u s c h. Споры изучены также в скв. 7 Радаевской (глубина 1420—1476 м) в Мелекесской впадине, разрез которой является стратотипом радаевского горизонта.

Кроме спор, в разрезах указанного выше прогиба определены брахиоподы: в скв. 39 Мухановской (глубина 2242—2246 м) — *Orbiculoidea* sp., *Pustula pyxidiformis* (K o n.), в скв. 24 Дмитриевской (глубина 2301—2344 м) — *Pustula pyxidiformis* (K o n.), в скв. 402 Кохановской (глубина 2354—2360 м) — *Lingula* sp., в скв. 48 Подгорненской (глубина 2410—2416 м) — *Spirifer orientalis* S e m i c h., в скв. 100 Неклюдовской (глубина 2512—2515 м) — *Chonetes* sp., *Pustula* cf. *pustulosa* (P h i l l.), в скв. 29 Михайловской (глубина 2369—2375 м) — *Schelwienella* sp.

В отложениях радаевского горизонта обнаружены также пелециподы, гониатиты, кораллы, остракоды.

В скв. 103 Могутовской (глубина 2451—2522 м) И. Б. Палант определил остракоды *Bairdia daedala* T s c h i g., *B. angusta* P a l a n t, *Cavellina attenuata* (J o n e s et K i r k b y), *Microcheilinella angusta* T s c h i g., брахиоподы *Rugosochonetes janischewskii* (T i k h y), *Cancrinella undato* (D e f r.), обломки гониатитов и пелеципод *Sanguinolites elavatus* R. S t h i r.

Мощность радаевского горизонта в разрезах депрессионного типа изменяется от 50 до 135—156 м.

Разрез прибортового типа очень близок по литологии и составу органических остатков к депрессионному разрезу. В нем лишь отмечается снижение количества песчаников и алевролитов, вследствие чего уменьшается мощность горизонта. Прослеживается чаще один позднерадаевский подкомплекс спор и иногда часть раннерадаевского.

В скв. 36 Садкинской (глубина 2095—2106 м) (северный борт Муханово-Ероховского прогиба) в темно-серых (почти черных) алевролитистых, слюдястых аргиллитах обнаружен спорово-пыльцевой комплекс Va: *Leirotriletes subintortus* (W a l t z) N a u m., *L. inermis* (W a l t z) N a u m., *L. glaber* J u s c h., *Lophotriletes fungiformis* B y v s c h., *Stenozonotriletes exopolitus* J u s c h., *Trilobozonotriletes inciso-trilobus* N a u m., *Hymenozonotriletes cultus* B y v s c h.

В скв. 1 Старо-Тепловской (глубина 2662—2665 м) (южный борт Муханово-Ероховского прогиба) в прослоях известняков, кроме обломков кораллов, пелеципод, брахиопод, гониатитов, остракод, определены фораминиферы, аналогичные приведенным выше. В той же скважине на глубине 2678—2681 м были встречены брахиоподы *Rugosochonetes janischewskii* (T i k h y), *Schuchertella portlockiana* (S e m.), *Pustula* cf. *pyxidiformis* (K o n.), *Setigerites* cf. *lichwini* (L i s s.) и пелециподы — *Aviculoplecten* sp., а в интервале 2621—2667 м определен Va спорово-пыльцевой комплекс — *Euryzonotriletes megalothellis* (W.) B y v s c h.

thellis (Waltz) Byvsch., *E. ciliato-marginatus* (Waltz) Byvsch., *E. appendices* (Hacg. and Barss) Byvsch., *Stenozonotriletes expolitus* Jusch., *Trilobozonotriletes inciso-trilobus* Naum.

Мощность радаевского горизонта в разрезах прибортового типа колеблется от 0 до 50 м.

Разрез шельфового типа прослежен на Южно-Татарском, Жигулевско-Пугачевском сводах, Восточно-Оренбургском сводовом поднятии, в Салмышской впадине. На большей части территории он сложен известковистыми аргиллитами (глинами) с прослоями алевролитов и известняков.

На Восточно-Оренбургском сводовом поднятии в скв. 4 Колганской (глубина 2920—2926 м) в известняках установлен характерный для визейского яруса комплекс фораминифер: *Globoendothyra globulus* Eichw., *Eoparastaffella simplex* Vdov., *Plectogyra similis* (Raus. et Reitl.), *Pl. elegia* (Mal.), *Pl. inflata* (Lip.), *Pl. cuneata* Mal., *Pl. recta* (Lip.), *Brunsia spirillinoides* Grozd. et Leb., *Glomospirella irregularis* Moell., *Dainella tujmasensis* Viss., *Mediocris breviscula* (Gan.) Сходный комплекс фораминифер определен в скв. 617 Салмышской (глубина 2905—2912 м): *Globoendothyra parva* (N. Tchern.), *Gl. globulus* (Eichw.), *Earlandia vulgaris* (Raus. et Reitl.), *Plectogyra similis* (Raus. et Reitl.), *Pl. prisca* (Raus. et Reitl.), *Tournayella moelleri* Mal., *Brunsia pulchra* Mikh., *Quasiendothyra paragella* Vdov. и др.

На юге Бузулукской впадины в скв. 25 Ташлинской (глубина 4348—4376 м) радаевский разрез шельфового типа сложен терригенно-карбонатными породами. В темно-серых глинистых органогенно-детритовых известняках здесь содержатся фораминиферы визейского возраста: *Globoendothyra globulus* (Eichw.), *Eoparastaffella simplex* Vdov., *Haplophragmella recterana* Mal., *Mediocris breviscula* (Gan.), *M. mediocris* (Viss.), *Plectogyra paracosvensis* (Lip.), *Pl. omphalota* (Raus. et Reitl.), *Pl. latispiralis* (Lip.), *Pl. recta* (Lip.), *Pl. septima* (Mal.), *Pl. cuneata* (Mal.), *Dainella elegantula* Dain., *D. chomatica* (Dain.), *Palaeospiroplectamina guttula* Mal.

Из глинистого материала с углефицированными остатками растительных тканей, содержащегося в известняках, выделены споры Va комплекса Т. В. Бышевой.

Мощность радаевского горизонта в разрезах шельфового типа 0—30 м.

В Волгоградско-Оренбургском амфитеатре малиновский надгоризонт стратиграфически отчетливо не подразделяется. Состоит он из двух пачек: нижней — преимущественно карбонатной и верхней — карбонатно-терригенной.

Нижняя пачка, являющаяся, по-видимому, аналогом елховского горизонта, представлена в основном шламово-детритовыми, реже детритово-суглиновыми и еще реже мелко-, тонко- и среднезернистыми известняками, характеризующимися глинистостью (иногда значительной), темной и коричневатосерой окраской, постоянным присутствием в детрите остатков водорослей (наряду с фораминиферами, остракодами, брахиоподами и кораллами), которые иногда преобладают в породе и обуславливают фораминиферо-водорослевый ее состав. Цементирующей массой служит микро-тонкозернистый кальцит с примесью кристаллического доломита (4%) и глинистого материала (5—10%).

Среди известняков отмечаются тонкие прослои глил, доломитов, реже мергелей. Глины темно-серые, черные, тонко- и грубодисперсные, обогащены углисто-растительным детритом, содержат мелкие агрегаты и стяжения пирита. Мергели темно-серые, с включениями шлама и детрита из обрывков водорослей,

члеников криноидей, раковин остракод, брахиопод и фораминифер. Доломиты мелкозернистые, обычно песчаниковидные, слабо известковистые, серовато-коричневого цвета, с отпечатками раковин брахиопод (неудовлетворительной сохранности). Один из таких слоев доломита, в подошве которого был прослежен прослой глины палыгорскитового состава (скв. 46 Усть-Погожская, скв. 2 Южно-Уметовская, скв. 10 Липовская, скв. 24 Рыбинская), принят за естественный рубеж — границу между турнейским и визейским ярусами.

Фауна фораминифер, встреченная в указанных выше известняках, имеет смешанный визейско-турнейский облик. Она очень близка по составу к фауне надчикманских слоев Южного Урала, нижней пачки еленовского комплекса Донбасса и косвинских известняков Среднего Урала. Смешанный состав фауны определяется появлением визейских элементов на фоне доживающей турнейской ассоциации фораминифер. Последняя переходит сюда из кизеловского горизонта и представлена еще значительным количеством многооборотных тесно навитых эндотир с шипами, крупных турнейелл, карбонелл, гломоспиралелл, гломоспирелл, спиролектамин и тонкостенных паратураммин. Вместе с тем уже в основании нижней пачки появляются визейские представители родов *Eostaffella*, *Mediocris*, *Dainella*, *Globoendothyra*, *Palaeotextularia*, *Pseudolituotubella*, чуть выше — единичные *Eoparastaffella*, *Endothyranopsis*, *Euendothyranopsis*; не встречены там только тетратаксисы. Из брахиопод отмечаются *Schuchertella* sp., *Megachonetes* sp., *Plicatifera* sp. Таким образом, в нижней пачке малиновского надгоризонта присутствуют остатки почти всех родовых представителей фораминифер, характерных для ранневизейского времени.

В глинах нижней пачки надгоризонта в скв. 2 и 4 Южно-Уметовских, скв. 8 Петрушинской содержится II спорово-пыльцевой комплекс Т. В. Бышевой. Он однообразен в видовом отношении, формы часто плохой сохранности. В нем преобладают мелкие мятые *Leiotriletes inermis* (W.) N a u m., *L. subintortus* (W.) N a u m., *L. microrugosus* (J b r.) N a u m., *L. glaber* N a u m., *Lophotriletes rugosus* N a u m., *L. minor* N a u m., *Trilobozonotriletes incisoriolobus* N a u m., *Hymenozonotriletes genuinus* J u s h., *Acanthotriletes erinceus* N a u m., *Ac. spinosus* N a u m. Своеобразный смешанный визейско-турнейский комплекс спор был выделен Т. В. Бышевой в скв. 25 Уметовской (глубина 2434—2441 м). В нем отмечается вид *Hymenozonotriletes genuinus* J u s h., характерный для турнейского яруса, и вид *Hymenozonotriletes pusillus* (J b r.) N a u m., типичный только для отложений визе.

Мощность нижней пачки малиновского надгоризонта колеблется от 3—7 до 11—12 м.

Верхняя пачка малиновского надгоризонта представлена в основном глинами с подчиненными прослоями известняков и мергелей, в той или иной степени доломитизированных, и реже доломитов. Известняки темно-серые, часто с коричневым оттенком, иногда мергелистые — до переходящих в мергель, содержат значительное количество растительного детрита. Преобладают детритовые и шламово-детритовые разности с многочисленными трубчатыми водорослями. Мергели обычно известковистые, реже доломитовые, пиритизированные, неяснослоистые, трещиноватые, темно-серого, почти черного цвета. В общей массе отмечается органический детрит, а также обломки раковин брахиопод (иногда хорошей сохранности). Доломиты неравнозернистые, глинистые, пиритизированные, с небольшим содержанием органического детрита из раскристаллизованных раковин фораминифер, обрывков водорослей и обломков брахиопод, часто переходят в доломитизированный известняк.

В скв. 1 Котовской (глубина 2166—2176 м) в кровле пачки залегает темно-серый перекристаллизованный доломит, в сильной степени пиритизированный, с отпечатками грубобристых хористит, участками с ярко-желтыми пятнами битума Почти такой же вторичный доломит прослежен в кровле малиновского надгоризонта скв. 4 Чухонастовской. В органогенном его детрите содержатся раскристаллизованные обломки кораллов, раковин брахиопод, фораминифер, членики криноидей и обрывки трубчатых водорослей.

Глины, играющие существенную роль в строении верхней пачки малиновского надгоризонта, часто аргиллитоподобные, слоистые, обычно слабоалевритистые, пиритизированные (кверху становятся неравномерно-алевритистыми), темно-серого, почти черного цвета, с большим количеством перетертого углесто-растительного детрита. Иногда они переходят в сильно пиритизированные алевролиты, кластический материал которых состоит из угловатых, полукатанных, слабоотсортированных корродированных зерен кварца (до 65—75%) и тонких чешуек слюды (биотита и мусковита). Местами среди глин отмечаются песчаники кварцевого состава, известковистые, плотные, крепкие.

Глины содержат типичный для радаевского горизонта спорово-пыльцевой комплекс. Так, в скв. 20 Шербаковской (глубина 2864—2866 м) Н. А. Вороновой определены *Trilobozonotriletes inciso-trilobus* N a u m., *Trachytriletes minutissimus* N a u m., *T. gibberosus* N a u m., *Lophotriletes rugosus* N a u m., *Euryzonotriletes megalothelis* (W.) B y v s c h., *E. macrodiscus* (W.) N a u m., *Hymenozonotriletes notabilis* B y v s c h. Приведенная ассоциация сходна с IV комплексом спор Т. В. Бывшевой, относящимся к нижней зоне радаевского горизонта. В глинах скв. 7 Антиповской (глубина 2627—2630 м) и скв. 80 Лозновской (глубина 2153—2161 м) Н. И. Партыкой обнаружен IV спорово-пыльцевой комплекс А. М. Логиновой, характерный для верхней части малиновского надгоризонта правобережья средней и нижней частей Волги. Отличается он лишь появившимися крупными спорами с широкой оторочкой — *Euryzonotriletes macrodiscus* (W.) N a u m., *E. orbiculatus* (W.) N a u m., с пленчатым периспорием — *Hymenozonotriletes notabilis* B y v s c h. Широкого развития достигают споры вида *Trilobozonotriletes inciso-trilobus* N a u m. и подгруппы *Simozonotriletes* N a u m. Отмечается *Hymenozonotriletes genuinus* N a u m. — форма, типичная для турнейского яруса.

В известняках среди фораминифер наблюдается обилие крупных дайнеелл, часто встречаются зопаарштаффеллы, медиокрисы, присутствуют эопштаффеллы, глобозандотиры, эндогиранопсисы, из плектогир — *Plectogyra similis* (R a u s.), *Pl. omphalota* (R a u s. et R e i t l.). Резко сокращаются в количественном отношении тесно навитые плектогиры, а некоторые из них (турнейеллы и другие турнейские формы) полностью или почти полностью исчезают.

Приведенные данные позволяют сопоставить верхнюю пачку малиновского надгоризонта с ниже- и верхнеусульинскими слоями Южного Урала, пестерьковскими слоями Среднего Урала, средней и низами верхней пачки еленовского комплекса Донбасса (свиты C₁vб — с).

Мощность верхней пачки малиновского надгоризонта 0—24 м. Общая мощность малиновского надгоризонта в разрезах Волгоградско-Оренбургского амфитеатра изменяется от 0 до 42 м.

ЯСНОПОЛЯНСКИЙ НАДГОРИЗОНТ

В яснополянский надгоризонт входят бобринковский и тульский горизонты. Первый из них сложен терригенными породами, второй — терригенно-карбонатными.

Яснополянские отложения характеризуются более широким, чем малиновские, развитием. Распространение их гораздо в меньшей степени контролируется Камско-Кинельскими прогибами. Мощность надгоризонта изменяется от 0 до 165 м.

Бобриковский горизонт

Граница развития бобриковского горизонта значительно продвинулась к западу по сравнению с нижележащими породами малиновского надгоризонта. Местами на небольших участках бобриковские отложения отсутствуют. На более полные разрезы отмечаются в системе Камско-Кинельских прогибов, где бобриковский горизонт на подстилающих образованиях залегает согласно. Вне этих прогибов наблюдается несогласное его залегание на различных слоях малиновского надгоризонта, местами на породах турнейского яруса, а иногда верхнего девона. В большинстве разрезов нижняя граница бобриковского горизонта проводится внутри терригенной толщи по смене радаевского комплекса спор бобриковским (V6 по Т. В. Бывшевой). Литологически она очень часто совпадает с подошвой проницаемого пласта песчаников или алевролитов. Там же, где эти отложения замещаются углисто-глинистыми образованиями, граница проводится по подошве последних и на основании смешанного радаевско-бобриковского спорово-пыльцевого комплекса (Va): *Stenozonotriletes literatus* (W.) N a u m., *St. luculentus* (W.) N a u m., *Euryzonotriletes sulcatus* N a u m., *E. trivialis* N a u m., *E. megalothelis* B y v s c h., *Hymenozonotriletes pusillus* (J b r.) N a u m., *Trematozonotriletes gibberosus* (W.) N a u m., *Archaeozonotriletes basilaris* N a u m.

Почти всюду бобриковский горизонт сложен аргиллитами (глинами), песчаниками, алевролитами, реже углисто-глинистыми породами, часто переслаивающимися. Местами он состоит преимущественно из песчаников, иногда заметное участие в его строении принимают угли или известняки.

Песчаники светло-серые, серые, от мелко- до крупнозернистых (преимущественно мелкозернистые), пористые, кварцевые, неравномерно-глинистые, алевролитистые, прослоями известковистые, участками пиритизированные, нередко с обугленным растительным детритом.

Алевролиты встречаются в виде прослоев среди песчаников или целиком слагают горизонт (главным образом, в разрезах за пределами прогибов). Они серые, темно-серые, неравномерно-глинистые, участками известковистые, слюдяные, иногда песчаные, пиритизированные, углистые. Текстура горизонтально- и волнисто-слоистая, переметая. Структура псаммито-алевролитовая. Распределение обломочных частиц (60—80%) часто неравномерное, они группируются в микрослойки, ритмично чередующиеся с глинистыми прослоями, придавая породе микрослоистый облик. Скопление песчаного материала приурочено в основном к ходам илоедов.

Аргиллиты (глины) темно-серые (почти черные), тонкоотмученные, местами песчанисто-алевролитистые, слюдяные, пиритизированные, изредка известковистые, прослоями углистые, часто с обугленными растительными остатками и их отпечатками, остатками стигмариий, обычно плитчатые, реже комковатые. Минералогический состав аргиллитов преимущественно каолининовый, реже гидрослюдисто-каолининовый и гидрослюдистый.

В кровле горизонта в разрезах Северо-Татарского и Южно-Татарского сводов, Сарайлинской и Бирской седловин часто прослеживается пачка светлых, очень плотных, крепких «кремневых» или «сахарных» глин каолинового состава. В разрезах они выделяются отчетливо по цвету и служат марки-

рующим репером (каолининовая пачка). В этих глинах иногда отмечается неравномерно распределенный углистый материал, отпечатки обугленных растительных остатков, стигмарий, следы корней растений, трещины усыхания. В некоторых разрезах вместо светло-серых глин содержится красноцветные и зеленоватые аргиллиты. Подобные светло-серые (почти белые) каолининовые глины в виде маломощного пласта прослежены в скв. 1 Тукачевской (Висимская впадина). В них иногда присутствует смешанный бобриковско-тульский комплекс спор. Местами прослеживается еще один пласт каолининовых глин (скв. 23 Мыльниковская, глубина 1537,8—1543,5 м), залегающий в основании бобриковского горизонта. Аналогом их считаются прослой красного неравномерно известковистого, глинистого железняка, встреченного в основании бобриковского горизонта скв. 6 Никольской (глубина 1705—1708 м) и скв. 1 Калининской (глубина 1786,0—1791,5 м).

Прослой углей и сильно углистых аргиллитов в депрессионном типе разреза встречаются, как правило, в верхней части горизонта, на остальной территории развиты незакономерно.

Бобриковский возраст отложений устанавливается обычно на основании спорово-пыльцевого комплекса, выделяемого из аргиллитов и глинистых алевролитов. Для них характерны *Stenozonotriletes literatus* (W.) N a u m., *St. luculentus* N a u m., *Euryzonotriletes trivialis* N a u m., *E. planus* N a u m., *E. macrodiscus* (W.) B y v s c h., *E. sulcatus* N a u m., *E. subcrenatus* (W.) N a u m., *Hymenozonotriletes pusillus* (J b r.) N a u m., *Trematozonotriletes inciso-trilobus* (W.) N a u m., *Tr. variabilis* (W.) J u s h., *Tr. valliculosus* (W.) B y v s c h., *Simozonotriletes sublobatus* (W.) P o t. et K r., *Trilobozonotriletes inciso-trilobus* N a u m., *Acanthotriletes macrospinosus* N a u m., *Leiotriletes inermis* (W.) N a u m.

Указанный состав спор отмечается во многих скважинах, расположенных в разных тектонических условиях. Кроме опорной скв. 1 Мелекесской (глубина 1505—1587 м), скв. 7 Радаевской (глубина 1375—1420 м), скв. 21 Дмитриевской (глубина 2250—2165 м), споры были получены в скв. 4 Дороховской (глубина 1759,7—1765,8 м), скв. 55 Кукуштанской (глубина 1730,1—1733,3 м), находящейся в Бымско-Кунгурской впадине, скв. 36 Уваровской (глубина 2271—2276 м), скв. 3 Гвардейской (глубина 2587—2590 м) — Бузудукская впадина, а также в скв. 18 Пилюгинской (глубина 2088—2092 м), скв. 48 Капитоновской (глубина 2050—2055 м), скв. 3 Баженовской (глубина 2728—2732 м), расположенных в прибортовых частях системы Камско-Кинельских прогибов.

Особо следует остановиться на специфичных разрезах локальных участков, встречающихся на территории Татарии, Башкирии, Удмуртии и Пермской области. Они характеризуются большими мощностями пластов песчаников и углей, залегающих на размытой поверхности пород различных горизонтов турнейского яруса. Эти разрезы, сложенные мощной толщей терригенных пород (100 м и более), получили название эрозионно-карстовых. Песчаники здесь светло-серые, почти белые, кварцевые, мелкозернистые, прослоями среднезернистые, слабосцементированные, иногда косослоистые. Угли, мощность пластов которых колеблется от 3 до 20 м, редко 40 м (скв. 91 Арлан в Бирской седловине, скв. 12 Вятская в Верхнекамской впадине), гумусовые, черные, матовые, иногда полуматовые, прослоями блестящие, штриховатые, основную их массу составляет просвечивающийся гумусовый материал с обрывками макроспор. Наибольшую роль в сложении углей играют линзы бесструктурного витрена с характерными трещинками усыхания. По типу угли каменные, относятся к дюренам с малой степенью углефикации [9].

В разрезах отмечается от 1 до 4 прослоев светло-серых каолиновых глин, аналогичных указанным выше. Среди терригенных пород в нижней части горизонта встречаются весьма редкие прослои серых глинистых мелкокомковатых брекчиевидных известняков (скв. 11, 44, 91 Арланские, скв. 12 Вятская и др.), в которых содержатся перетолженные фораминиферы турнейского возраста.

Мощность бобриковского горизонта изменяется от 18 до 106 м.

На крайнем юго-западе Волго-Уральской нефтегазоносной провинции бобриковский горизонт устанавливается, с одной стороны, по положению в разрезе — между фаунстически охарактеризованными нижневизейскими или турнейскими отложениями и породами тульского возраста, с другой стороны, на основании присутствия спорово-пыльцевых комплексов, характерных для аналогичных отложений центральных районов Русской платформы.

В наиболее полных разрезах бобриковского горизонта (Доно-Медведицкие дислокации, Приволжская моноклиналь) выделены все три зоны (комплекса), указанные в схеме стратиграфии нижнекаменноугольных отложений Русской платформы (1965) — нижняя, средняя и верхняя.

Нижняя зона, соответствующая самой нижней части горизонта и не везде развитая, характеризуется преобладанием спор группы *Euryzonotrites sulcatus* N a u m., *E. trivialis* N a u m., *E. subcrenatus* (W.) N a u m., *E. orbiculatus* (W.) N a u m., *Trilobozonotrites inciso-trilobus* N a u m., *Trematозonotrites bialatus* (W.) N a u m., *Hymenozonotrites pusillus* (J b r.) N a u m. Наряду с ними присутствуют, хотя и в небольшом количестве, *Euryzonotrites literatus* (W.) N a u m. и *E. macrodiscus* (W.) N a u m. В целом споры этого комплекса имеют переходный облик от малиновских к бобриковским и описаны Т. В. Бывшевой [11] из нижней части визейских отложений Волго-Уральской провинции. На Приволжской моноклинали комплекс встречен в скв. 1, 7, 8 Южно-Уметовских и скв. 1 Котовской, в Карамышской депрессии — в скв. 1 Багаевской. Сопоставляется он с подкомплексом C_1^{h1} Подмосковского бассейна.

В средней зоне бобриковского горизонта господствуют формы подгруппы *Trematозonotrites punctatus* N a u m., *Tr. variabilis* (W.) N a u m., *Tr. bialatus* (W.) N a u m., *Euryzonotrites trivialis* N a u m., *E. sulcatus* N a u m., *Hymenozonotrites pusillus* (J b r.) N a u m., *Leiotrites inermis* (W.) N a u m., *L. microrugosus* (J b r.) N a u m. В отличие от комплекса нижней зоны здесь отсутствуют споры вида *Euryzonotrites orbiculatus* (W.) N a u m., уменьшается количество *Trilobozonotrites inciso-trilobus* N a u m. Отложения с подобным спорово-пыльцевым комплексом развиты во всех литолого-фациальных зонах провинции и являются аналогом зоны C_1^{h2} Подмосковского бассейна.

Верхняя зона бобриковского горизонта отличается от средней увеличением количества мелких спор — *Hymenozonotrites pusillus* (J b r.) N a u m., *Trematозonotrites bialatus* (W.) N a u m., *Acanthotrites parvispinosus* (L u b.) J u s h., которые широко развиты в вышележащих тульских отложениях, а также спор подгруппы *Euryzonotrites* N a u m. и *Stenozonotrites* N a u m., характерных для бобриковского горизонта в целом. Комплекс спор верхней зоны установлен пока на Приволжской моноклинали в скв. 17 Уметовской (глубина 2473—2474 м), скв. 2 Южно-Уметовской (глубина 2625—2628 м), а также в скв. 4 Клетско-Почтовой (глубина 866—870 м). Есть основание полагать, что он развит на Доно-Медведицких и Саратовских дислокациях.

Отложения бобриковского горизонта распространены почти повсеместно. Залегая всюду со стратиграфическим несогласием, они к северу и северо-западу от бортового уступа Прикаспийской впадины и Северо-Донецкого надвига

перекрывают более древние породы — от малиновских до упинских включительно. В строении горизонта основная роль принадлежит терригенным породам — глинам, алевролитам, песчанкам в различных соотношениях на разных участках и литолого-фациальных зонах. Наряду с этим отмечаются угли, углистые глины и известняки.

Г. М. Яриков [129] в Волгоградско-Оренбургском амфитеатре выделил разрезы четырех типов: 1 — преимущественно глинистый (глинистый); 2 — глинистый и песчанистый (в равном соотношении); 3 — песчано-глинистый (преимущественно песчаный) и 4 — глинисто-алевролитово-известняковый.

Очень близкими во всех разрезах по сложению и облику являются глины и алевролиты. Глины, на долю которых приходится от 20 до 85% мощности горизонта, обычно темно-серые (почти черные), тонкодисперсные, местами алевролитистые, известковистые. Алевролитовый материал распределяется в породе неравномерно (образует скопления в виде тонких слоев и линз). В глинах в большом количестве содержится обугленный растительный детрит, тонкорассеянные зерна пирита (иногда стяжения), местами сидерит. Почти все они микрослоистые, сланцеватые, местами (нижняя часть разреза) комковатые, с частыми ходами илоедов и хорошо сохранившимися отпечатками листьев растений. Слоистость глин обусловлена тонкими слойками и линзочками светло-серых кварцевых алевролитов, а также наличием на плоскостях наложения слюдистых минералов (мусковита, биотита) и обугленного растительного детрита.

Алевролиты, генетически тесно связанные с глинами, составляют до 20% разреза горизонта, преимущественно светло-серые, реже серые, обычно неравномерно-глинистые, иногда опесчаненные (с постепенным переходом в ту или иную разность пород). Так же, как и глины, они микрослоистые (слоистость обусловлена определенной ориентировкой слюдистых минералов и углистых частиц на плоскостях наложения). Местами для алевролитов характерна текстура взмучивания, отмечаются ходы илоедов и стяжения пирита. Состоят они из угловатых, реже окатанных зерен кварца (80—100%) с примесью слюды, хлорита, реже полевых шпатов. Из аксессуарных минералов отмечаются единичные зерна аллотригенного турмалина, рутила, местами глауконита (скв. 10 Липовская).

Разрез глинистого типа (Хоперско-Балашовский) развит в основном в при-сводовых частях Воронежской антеклизы. Он сложен преимущественно черными глинами с большим количеством обуглившегося растительного детрита. Местами глины углистые с прослоями бурого угля, мощность которого колеблется от 0,1 до 0,15 м. В скв. 218 (Хоперская моноклиналь) мощность угля 1,0 м. Состав глин здесь главным образом каолинитово-гидрослюдистый. На южном склоне Воронежской антеклизы те же глины углисто-битуминозные, местами опесчаненные, с редкими прослоями серых и белых мелкозернистых кварцевых глинистых песчаников с обугленным растительным детритом. Из растительных остатков в глинах Е. О. Новик определила *Lepidodendron olivieri* Eichw. и *Stigmara ficoides* Sternb. В основании разреза отмечаются обычно грубозернистые породы типа гравелитов из окатанных и полуокатанных обломков кварца (30%) и переотложенных раскристаллизованных органических остатков со сферолитовыми зёрнами сидерита, или песчаники с переотложенными окатанными обломками фауны и неравнозернистого известняка.

Разрезы глинистого и песчанистого, песчано-глинистого типов занимают большую часть территории и характеризуются неравномерным развитием

песчано-алевролитовых пород. Существенную часть бобриковского горизонта часто составляют мономинеральные песчаники кварцевого состава. Среди них различаются: 1) разномерные с примесью крупнозернистой (до 18%) и мелкозернистой (до 22%) фракций или в основном средне-мелкозернистые с примесью той или другой фракции; цемент глинистый, базального типа, реже кальцитовый со скоплениями сидерита; 2) мелкозернистые с глинистым и кальцитовым цементом, в различной степени обогащенные углисто-глинистым материалом, алевритистые, с примесью обугленного растительного детрита и многочисленными ходами илоедов; песчаники обычно тонкослоистые, горизонтально-слоистые, реже неяснослоистые, очень плотные (сливные), с кальцитово-сидеритовым цементом (Приволжская моноклинал); 3) мелкозернистые с ангидритовым цементом, порового и базального типов и доломитовым цементом типа заполнения пор или отдельных участков. Песчаники с указанным цементом сравнительно широко распространены в зонах развития разрезов второго и третьего типов и являются для них характерными. Окраска их (светло-серая, почти белая, очень редко темно-серая) обусловлена примесью рассеянного обуглившегося растительного детрита.

Песчаники плотные, часто пористые, а в пределах нефтегазовой залежи слабо уплотненные (рыхлые). Состоят в основном из слабоокатанных, полукатанных и хорошо окатанных (сферической формы) зерен кварца (80—95%) с незначительной примесью полевых шпатов и кремнистых агрегатов, которые отмечаются преимущественно в верхней половине горизонта. В тяжелой фракции характерным аллотипным минералом является циркон хорошо окатанной, сферической формы (содержание его изменяется от 11 до 49%), присутствуют также рутил, турмалин, брукит, анатаз (последние два минерала большей частью аутигенные), черные рудные, лейкоксен и аутигенный пирит (последний представлен в форме кубиков, октаэдров, шарообразных и неправильных агрегатов, распределенных в породе в рассеянном состоянии, стяжениях, а иногда в виде прослоев). Все зерна остальных минералов обычно хорошо окатаны и прослеживаются по всему горизонту. Кроме того, отмечаются слюды: биотит и мусковит, реже хлорит, дополнительно появляется апатит.

Судя по приведенным данным, питающие минералогические провинции в бобриковское время располагались северо-западнее Прикаспийской впадины. Об этом же свидетельствует характер изменения гранулометрического состава песчаного материала. Установлено, что увеличение размера зерен идет с севера, северо-запада на юго-восток. Наряду с этим наблюдается изменение величины зерна вверх по разрезу от фракций крупно- и среднезернистых до мелкозернистых, причем повторяется это дважды, указывая как бы на два более или менее самостоятельных цикла в осадконакоплении. В основании нижнего обычно располагаются грубозернистые породы, иногда с прослоями каолинитовой глины, в подошве верхнего — углестые сланцы со стяжениями пирита (содержание $C_{орг}$ в них составляет 31,81%) или тонкий прослой бурого, черного матового тонкослоистого угля с отпечатками растений и редкими выделениями зерен пирита. Выше он переходит постепенно в темно-серые, черные неяснослоистые средне-грубодисперсные глины, слабослоистые, с ходами червей илоедов. Такие глины часто характеризуются преимущественно каолинитовым составом (до 85%) с примесью гидрослюды (10%) и смешанослойных минералов (5%).

Существенную часть горизонта составляют песчаники, которые встречаются в форме прослоев, сравнительно мощных пластов и линз, часто не выдержанных по простиранию. Местами они преобладают над глинами или сла-

гают горизонт почти целиком, образуя разрез третьего (песчано-глинистого) типа, свойственный в основном тектонически подвижным зонам (Терсинско-Коробковско-Романовской, Красноармейско-Рыбушанско-Каменской и Степновской). Окружающие их участки характеризуются уменьшением содержания песчаного материала и увеличением глинистости разреза. Песчаники обычно представлены в равном количестве с глинами, иногда замещаются алевролитами, сохраняясь только в виде маломощных прослоев. В прибортовой части Прикаспийской впадины они становятся глинистыми, известковистыми, преимущественно с кальцитовым и карбонатно-глинистым цементом (содержание CaCO_3 достигает 7,4%).

Глины, развитые в разрезах второго и третьего типов, имеют преимущественно гидрослюдистый состав с примесью обломочного каолинита, хлорита и смешанослойных.

Разрез глинисто-алевролитово-известнякового (четвертого) типа развит на Задонском выступе (южнее Качалинской и Верхнебузиновской площадей). Сложен он в основном глинами и глинистыми алевролитами с прослоями карбонатных пород, выделенными главным образом по промыслово-геофизическим данным. В подошвенной части горизонта среди глин каолинитового состава встречаются спонголиты и желваки голубовато-серого кремня.

Близкий указанному выше состав имеет разрез бобриковского горизонта на южном склоне Воронежской антеклизы — в скв. 1 Тарасовской параметрической и в скв. 1 (2) опорной Северо-Луганской. В последнем случае, по данным В. А. Витенко и Р. Я. Поляк, горизонт представлен в основном кремнистыми породами (силицитами) с прослоями кварцитовидного мелко- и среднезернистого песчаника. Текстура пород массивная, вверху — волнистая, неравномерно-линзовидная. В них много аутигенного пирита и бурого органического вещества.

Мощность бобриковского горизонта изменяется от 5—6 до 58 м.

В юго-восточной части Волго-Уральской провинции, где бобриковский горизонт имеет терригенно-карбонатный состав, в известняках, залегающих среди аргиллитов со спорово-пыльцевым комплексом V6, определены фораминиферы *Plectogyra prisca* (Raus. et Reitl.), *Pl. similis* (Raus. et Reitl.), *Pl. apposita* (Gan.), *Pl. analoga* Malakh., *Pl. superba* Malakh., *Pseudoendothyra struvei* (Moell.), *Earlandia vulgaris* (Raus. et Reitl.), *Endothyranopsis* ex gr. *crassus* (Brady), *Dainella chomatica* (Dain.) forma *typica*, *Mediocris mediocris* var. *minima* (Viss.), *Brunsiella pulchra* Mikh., *Haplophragmella tetraloculi* Raus. и др. (скв. 619 Салмышская, глубина 2871—2880 м). В аналогичном по составу разрезе скв. 5 Красноярской (глубина 3232—3236 м) на Южно-Татарском своде в органогенно-детритовых сильно глинистых известняках, участками окремненных и пиритизированных, встречаются фораминиферы *Earlandia vulgaris* (Raus. et Reitl.), *Globoendothyra* ex gr. *globulus* (Eichw.), *Endothyranopsis crassus* (Brady), *Plectogyra similis* (Raus. et Reitl.), *Pl. omphalota* (Raus. et Reitl.), *Pl. apposita* Gan., *Eostaffella* sp., *Dainella* sp., *Eoparastaffella* sp., *Palaeotextularia* sp.

Тульский горизонт

Отложения тульского горизонта распространены гораздо шире бобриковских. Они отсутствуют лишь на севере — в Вятской зоне дислокаций и частично на Камском своде.

Нижняя граница тульского горизонта на западе и северо-западе проводится внутри терригенной толщи по смене бобржиковских аргиллитов или алевролитов тульскими, охарактеризованными VI комплексом спор. В нижней части тульского горизонта еще встречаются в большом количестве бобржиковские споры. Выше они полностью уступают место тульским спорам, среди которых широко распространены мелкие пленчатые *Hymenozonotriletes pusillus* (J b r.) N a u m. *Trematozonotriletes* N a u m. Во многих разрезах Башкирии и Татарии нижняя граница тульского горизонта соответствует кровле светло-серых каолиновых аргиллитов (каолинистая маркирующая пачка). В разрезах, где тульский горизонт характеризуется терригенно-карбонатным составом, его нижняя граница проводится отчетливо по подошве первого снизу известняка, в котором содержатся фораминиферы тульского возраста, а в залегающих выше него аргиллитах тульский комплекс спор. Этот известняк, мощность которого изменяется от 2 до 20—30 м, носит название «тульская плита». В случае несогласного залегания тульских терригенных отложений на карбонатных породах верхнего девона или турнейского яруса (Камский свод — Гайнская, Белолевская, Поломская, Старцевская площади и др.) нижняя граница четкая как по литологии, так и по фауне.

Если состав никележащих отложений малиновского надгоризонта (турне), а иногда и бобржиковского горизонта и распределение их в центральных и северных районах Волго-Уральской нефтегазоносной провинции во многом зависело от очертаний и глубин Камско-Кинельских прогибов, то для тульского горизонта, как установлено Г. М. Яриковым [129], характерна закономерная смена литолого-фациальных зон с юга, юго-востока на северо-запад от типично морских, преимущественно карбонатных (разрезы карбонатного и карбонатно-терригенного типов) через прибрежно-морские терригенно-карбонатные (разрез терригенно-карбонатного типа) к континентальным терригенным образованиям (разрез преимущественно терригенного типа). В этом же направлении наблюдается и уменьшение мощности отложений.

Органические остатки в отложениях тульского горизонта богаты и разнообразны. Наиболее характерны фораминиферы, брахиоподы, остракоды, реже встречаются кораллы.

В комплексе фораминифер отмечаются представители семейства Fusulinidae — *Mediocris* ex gr. *mediocris* (Viss.), *M. breviscula* (Gan.), единичные *Pseudoendothyra*. Среди эндотир наиболее часто встречаются *Endothyranopsis compressus* (Raus. et Reitl.), *Plectogyra omphalota* (Raus. et Reitl.), *Pl. similis* (Raus. et Reitl.), *Eostaffella prisca* Raus. et Reitl., *Globoendothyra globulus* (Eichw.) var. *numerabilis* Viss. Из архедискусов, образующих местами большие скопления, развиты представители групп *Archaeidiscus krestovnicovi* Raus., *A. karreri* Brady, реже *A. moelleri* Raus., а также *Plectogyra* и *Tetrataxis*.

Из остракод в известняках обнаружены *Paraparchites armstrongianus* Jones et Kirkby, *Jonesina arcuata* (Bean.), *Knoxiella angulata* (Posn.), *Serobicula concentralis* Zan., *Healdia crassa* Tschig., *Healdianella subcuneola* Posn., *Microcheilinella inflata* T. et K., *Acutiangulata acutiangulata* (Posn.) var. *latusa* (Tschig.). Среди брахиопод установлены *Plicochonetes tricornis* (Sem.), *Rugosochonetes laquessianus* (Kon.), *Gigantoproductus praemoderatus* (Sar.), *G. mirus* (Frck.s.), *Spirifer trigonalis* Martin, *Sp. ustyensis* Semich., *Sp. kievkensis* Semich., *Chonetes* (*Daviesiella*) *comoides* Sow. и др. Встречаются также известковые водоросли (ундареллы), споры и пыльца.

Разрез карбонатного типа развит на юго-западе и юго-востоке Волго-Уральской провинции (Задонский выступ, южный склон Воронежской антеклизы, Бузулукская впадина, Восточно-Оренбургское и Соль-Илецкое сводовые поднятия, Южно-Татарский свод, Благовещенская и Салмышская впадины). Почти целиком они сложены карбонатными породами — известняками и доломитами.

Известняки обычно темно- и коричневато-серые, реже серые, глинистые, мелко- и тонкозернистые, прослоями органогенно-детритусовые, перекристаллизованные, часто окремненные, редкий детрит (до 20%) в них состоит из члеников кривооидей, мелких фораминифер, обломков брахиопод, обрывков мшанок, игл морских ежей и спикул губок. Местами известняки шламово-детритовые, к низу доломитизированные до перехода в доломит. В известняках встречаются мелкие плектогиры, плоские архедискусы и высокие тетратаксисы (скв. 19 Сурувикинская, скв. 64 Нижнецарицкая, Тормосинская опорная скв. 1, скв. 1 Первомайская и др.). Мощность тульского горизонта в разрезах 20—100 м.

Разрез карбонатно-терригенного типа находится в районе бортового уступа Прикаспийской впадины, южного склона Воронежской антеклизы, Сарайлинской седловины, отмечается частично на Жигулевско-Пугачевском своде, Приволжской моноклинали, в Бузулукской впадине и на юге Мелекесской впадины.

Сложен он в основном известняками; глины, реже алевролиты имеют подчиненное значение и представлены маломощными прослоями. В Юрьюзано-Сыльвенской впадине, Бирской седловине и на Башкирском своде среди пересеченных пород появляются кварцевые песчаники, нередко с кальцитовым цементом. Глины обычно темно-серые (почти черные), аргиллитоподобные, слоистые, слабоалевритистые, с частыми пиритизированными, мелкими обугленными растительными остатками и конкрециями сидерита, состоят из каолинит-гидрослюдистых минералов с примесью монтмориллонита и смешанослойных. Известняки буровато-коричневые, темно-серые, обычно глинистые, часто детритовые и детритово-шламовые. Детрит на 60% состоит из раскристаллизованных обломков раковин фораминифер и брахиопод. Отмечаются прослои доломитов и черных глинистых окремнелых мергелей.

В скв. 247 Этгышской (глубина 1374—1379 м) на Башкирском своде из темно-серых, почти черных известняков Л. А. Макаровой определены фораминиферы *Earlandia vulgaris* (Raus. et Reitl.), *E. elegans* (Raus. et Reitl.), *Plectogyra similis* (Raus. et Reitl.), *Pl. similis* var. *lenociniosa* (Schlyk.), *Pl. pannusaeformis* (Schlyk.), *Pl. explicata* (Gan.), *Medioceris medicris* (Viss.), *M. ovalis cupellaeformis* (Gan.), *Globoendothyra globulus* (Eichw.), *G. globulus* var. *numerabilis* (Raus.), *Archaediscus karrieri* Brady., *A. pauxillus* Schlyk., *Tetrataxis paraminima* Viss. и др. Аналогичный комплекс тульских фораминифер отмечается во многих скважинах в разных тектонических зонах.

В скв. 1 Ореховской (глубина 2610—2657 м) встречены следующие брахиоподы: *Megachonetes zimmermanni* (Paesc.), *Rugosochonetes laquesianus* (Kon.), *Plicochonetes tricornis* (Sem.), *Gigantoproductus mirus* (Frccks), *G. ex gr. submaximus* (Bolkh.), *Spirifer trigonalis* Martin., *Sp. ustyensis* Semich., *Sp. ovalis* (Phill.), *Camarotoechia* cf. *pleurodon* (Phill.).

Мощность разреза 30—115 м.

Разрез терригенно-карбонатного типа прослежен к западу и северо-западу от двух описанных выше, в виде полосы северо-восточного простирания. Он отмечается на южном склоне Воронежской антеклизы, в западной части

Волгоградско-Оренбургского амфитеатра, на Жигулевско-Пугачевском и Южно-Татарском сводах, в Сарайлинской и Косьвинско-Чусовской седловинах, в восточной части Мелекесской впадины, на севере Юрюзано-Сылвенской впадины и частично в Бирской седловине, на Башкирском своде, в Бымско-Кунгурской и Восточно-Камской впадинах.

Характерным для разрезов этого типа является переслаивание темно-серых (почти черных) глин, песчаников, алевролитов, реже известняков и доломитов. Глины, преобладающие в разрезе, горизонтально-слоистые, слабоалевритистые, гидрослюдисто-каолинистового состава с примесью монтмориллонита и смешанослойных минералов, часто известковистые с многочисленными спорами и мелкими углистыми растительными остатками, содержат обычно тонко-рассеянный пирит, реже сидерит (в виде тонких прослоев и линз). В глинах встречаются также обломки и отпечатки раковин тонкоробристых брахиопод и пелеципод, членики криноидей. Глины постепенно переходят в алевролиты с ходами илоедов.

Алевролиты обычно светло-серые, иногда белые и очень редко темно-серые, кварцевые, неравномерно-глинистые, слабоизвестковистые, слюдястые с характерной текстурой перемешивания осадка илоедами.

Песчаники, слагающие отдельные пласти и чакки, весьма невыдержаны по мощности, часто расчленяются на ряд самостоятельных пропластков, фацально замещаются глинами. Наиболее широко они развиты в районе Жирновско-Линевских поднятий, Карамышской депрессии, где отмечается до трех пластов-коллекторов. Не менее широко песчаники распространены на южном склоне Воронежской антеклизы. Там они обычно светло-серые и белые, мелкозернистые, слабоглинистые, неравномерно-известковистые, слабослюдистые, пористые. Обломочный материал представлен полуугловатыми и полуокатанными зернами кварца, из акцессорных минералов присутствуют редкие зерна циркона.

Известняки часто темно-серые, в различной степени глинистые, слоистые, детритовые и детритово-микросугустковые, внизу тонкозернистые, доломитизированные, окремненные, пиритизированные, с прослоями темно-бурых неравнозернистых глинистых, песчаниковидных доломитов. Детритовые известняки состоят из перекристаллизованных обломков раковин фораминифер, остракод, брахиопод, члеников криноидей и обрывков водорослей, сцементированных тонкозернистым кальцитом. Характерно, что уже с самого основания тульского горизонта наблюдается значительное обогащение фауны брахиопод. Отмечаются *Megachonetes siblyi* (P a e s k.), *Plicochonetes tricornis* (S e m.), *Schuchertella wexfordensis* S m y t h., *Spirifer ustyensis* S e m i c h., *Gigantopoductus* ex gr. *tulensis* (B o l k h.), *Brachythyris* cf. *ovalis* (P h i l l), *Productus rededaldensis* M u i r — W o o d. В комплексе фораминиферы представлены теми же формами, что и в разрезах других типов.

Мощность тульского горизонта в терригенно-карбонатных разрезах 10—80 м и только в Юрюзано-Сылвенской впадине достигает 120 м.

Разрез терригенного типа прослежен в западной и северо-западной частях Волго-Уральской провинции — в Рязано-Саратовском прогибе, на Токмовском и Жигулевско-Пугачевском сводах, в Мелекесской, Верхнекамской и Висимской впадинах, на Северо-Татарском своде и частично в Вятской зоне дислокаций. Отличается от рассмотренных выше разрезов преимущественно терригенным составом тульских отложений.

Сложены разрезы в основном глинами (аргиллитами), песчаниками и алевролитами с очень редкими маломощными прослоями мергелей и глинистых

известняков. Часто наблюдается резко выраженная литологическая изменчивость пород по разрезу.

Песчаники темно-серые, нередко алевритистые, глинистые, иногда с обугленными растительными остатками и вкраплениями пирита. Структура псаммитовая и псаммито-алевритовая. Обломочный кварцевый материал составляет 70—80% породы, иногда содержатся полевые шпаты. Зерна кварца угловатые, полуокатанные, реже окатанные, размер их 0,1—0,4 мм. Текстура песчаников массивная, волнисто-линзовидно-слоистая, нередко перемятая. Мощность их изменяется от 1 до 15 м. Часто они замещаются по простираанию глинистыми алевролитами и аргиллитами. Число прослоев песчаников постепенно увеличивается с юга на север.

Алевролиты серые и темно-серые, неравномерно-глинистые и песчаные, слюдяные, углистые, иногда неравномерно-известковистые, характеризуются алевритовой и псаммито-алевритовой структурой. Обломочный кварцевый материал составляет 60—70% породы, плохо отсортирован и состоит из зерен угловатой и полуокатанной, реже окатанной формы (размер зерен 0,01—0,1 мм, реже 0,3 мм). Зерна кварца иногда трещиноватые, корродированные, пелитизированные, регенерированные. Часто встречаются листочки бесцветной слюды, редко зерна полевого шпата. В алевролитах наблюдаются тонколинзовидная слабо наклоненная и волнистая слоистость, «перемятая» текстура, частые ходы илоедов.

Аргиллиты темно-серые (иногда почти черные ввиду значительной углистости), нередко алевритистые, слюдяные, пиритизированные. По плоскостям напластования — отпечатки растительных остатков. Тонкодисперсные разности характеризуются скорлуповатой отдельностью, наличием зеркал скольжения. По всему разрезу в аргиллитах встречаются желваки сидерита, обломки и конкреции фосфорита. Глинистый материал гидрослюдистый, монтмориллонитовый и монтмориллонито-гидрослюдистый, реже каолининовый.

В аргиллитах, особенно в углистых их разновидях, обнаружены споры *Trematozonotrites bialatus* (W.) N a u m., *Tr variabilis* (W.) N a u m., *Tr. intermedius* (W.) N a u m., *Hymenozonotrilites pusillus* (J b r.) N a u m., *Euryzonotrites macrodiscus* (W.) N a u m., *E. planus* N a u m., *Diatomozonotrites speciosus* (W.) N a u m., *Perisaccus primigenius* N a u m., *Leiotrilites subintortus* (W.) J u s h., *Trachytrilites punctatus* (W.) J u s h., *Lophotrilites granulatus* (J b r.) J u s h. et K e d o, *Trilobozonotrites inciso-trilobus* N a u m. и др.

Разрез преимущественно глинистого типа, в котором на долю глин приходится 60—88%, отмечается в западной и северо-западной краевых зонах Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (Камский свод, Верхнекамская впадина, восточный склон Воронежской антеклизы), тяготеющих к древним областям суши.

Среди глин отмечаются маломощные прослои песчаников, алевролитов и углей. Так, на южном склоне Воронежской антеклизы, по данным В. Н. Тихого и результатам бурения Воронежской экспедиции Главного Управления Центральных районов, среди сланцевых глин залегают линзочки и единичные тонкие (8 см) прослойки черного матового угля со стяжениями пирита. Глины обычно темно-серые, черные, углистые, плотные с содержанием $C_{орг}$ до 5,52%, пронизаны сетью тонких гумусово-углистых прожилков, характеризуются богатой фауной моллюсками, одиночными кораллами, члениками криноидей, крупными остракодами; в изобилии встречаются мшанки и тонкостенные раковины брахиопод. Песчаники, представленные местами в виде прослоев,

в основном мелкозернистые, кварцевые, слюдяные, известковистые, слабоуплотненные, часто замещаются глинистыми алевролитами.

В западной и северо-западной частях Татарии (Казакларская, Приказанская и другие площади), а также в северо-западных разрезах Кировской области в кровле тульского горизонта часто отмечаются красноцветные породы. Мощность тульских отложений в терригенном разрезе изменяется от 0 до 20—25 м. Местами в связи с увеличением количества песчаников она возрастает до 40 м (Верхнекамская впадина).

ОКСКИЙ НАДГОРИЗОНТ

Оксские отложения распространены почти повсеместно. Отсутствуют они только в северо-западной части Камского свода (скв. 18 Усть-Черная). В большинстве разрезов перекрывают тульский горизонт без видимого перерыва.

Нижняя граница окского надгоризонта не всегда отчетливая и проводится часто в однообразной карбонатной или карбонатно-терригенной толще пород по появлению алексинских фораминифер и брахиопод. В ряде мест эта граница литологически проходит по подошве пласта известняка, именуемого репером N. На северо-востоке в основании надгоризонта отмечается карбонатная брекчия (скв. 1 Березниковская в Соликамской впадине) или брекчиевидные известняки (скв. 1. Тукачевская в Висимской впадине; скв. 8 Лысехинская и др. на Камском своде).

В составе окского надгоризонта выделяются алексинский, михайловский и венецкий горизонты. Их общая мощность колеблется от 90 до 270 м. Неполные разрезы характерны для западных и северо-западных районов Волго-Уральской провинции, где вследствие размыва выпадают полностью или частично венецкие и михайловские отложения.

Сложен надгоризонт преимущественно карбонатными породами, среди которых в алексинском горизонте местами присутствуют терригенные образования, в михайловском и венецком — ангидриты. Это позволяет выделить в целом для окского надгоризонта разрезы пяти типов: 1 — известняково-терригенный, 2 — известняковый, 3 — доломитово-известняковый, 4 — доломитовый, 5 — карбонатно-ангидритовый.

Алексинский горизонт

В разрезах этот горизонт выделяется наиболее отчетливо. Он представлен известняками и доломитами. В нижней части местами содержит прослои глин, алевролитов и песчаников. Здесь можно выделить разрезы четырех типов. известняково-терригенный, известняковый, доломитово-известняковый и доломитовый.

Разрез известняково-терригенного типа занимает большую часть Волгоградско-Оренбургского амфитеатра, частично восточный склон Воронежской антеклизы, местами прослежена в Висимской впадине (скв. 1 Тукачевская и др.). Для него характерно присутствие среди известняков в нижней половине горизонта прослоев и пластов глин, алевролитов и песчаников, выклинивающихся (вследствие фациального замещения) в северо-западном направлении вверх по возвышению. Так же, как и нижележащие бобринские и тульские отложения, они характеризуются сложным, прихотливым строением, обусловленным естественно условиями осадконакопления. Особенно это заметно по поведению в разрезах песчаных пластов. Они либо увеличиваются в мощ-

ности за счет глин, либо утоняются, литологически замещаясь алевролитами, или полностью выклиниваются. Исчезновение песчаных пород обычно сопровождается выклиниванием алевролитов и глин, и разрез в таком случае приобретает известняковый состав.

Наибольшую мощность песчаные породы имеют в Карамышской и Терсинской депрессиях, на Жирновско-Линевском и Коробковском поднятиях и на Приволжской моноклинали (10—20 м, реже 25 м). Песчаники алексинского горизонта в отличие от бобриковских и тульских олигомиковые полевосплатово-кварцевые. Наряду со значительным (73—97%) содержанием полуугловатых и угловатых зерен кварца в них отмечаются полевые шпаты (3—17%). Среди минералов тяжелой фракции наибольшее значение имеют циркон (33—39%), рутил (5—12%), лейкоксен (3,7—24,4%) и ильменит с магнетитом (10—54%). Остальные (гранат, турмалин) встречаются повсеместно, но в небольших количествах. Несколько иное соотношение минералов наблюдается на Хоперско-Балашовской моноклинали. Здесь преобладает ассоциация гранат — корунд — циркон — ставролит. Зерна кварца слабокатаные, крупные (0,3—0,4 мм).

Песчаники алексинского горизонта обычно серые, светло-серые, мелкозернистые, массивные, тонкогоризонтально-слоистые, неравномерно известковистые. Характерно, что в направлении к бортовому уступу Прикаспийской впадины количество известкового цемента в них, а также в алевролитах, обычно глинистых, возрастает до 28—32% (скв. 2 Николаевская опорная).

Что касается глин, которые являются важным составным элементом терригенной части горизонта, то они черные, реже темно-серые, структура их тонкодисперсная, состав каолининово-гидрослюдистый; в западных разрезах они алевитистые, серые, голубовато-светло-серые, с частыми тонкими линзочками алевролита, со стяжениями пирита, сидерита, обуглившимся растительных остатков и единичных отпечатков раковин пелеципод, брахиопод и обрывков мшанок. Из глин на Приволжской моноклинали и в Карамышской депрессии выделен спорово-пыльцевой комплекс, который сопоставляется с ассоциацией спор алексинского горизонта, описанной Л. А. Юшко для Подмосковского бассейна. Характерными видами являются: *Hymenozonotriletes pusillus* (J b r.) N a u m., *Leiotriletes subintortus* (W.) N a u m., *L. inermis* (W.) N a u m., *Lophotriletes grossepunctatus* (W.) J u s h., *Trematozonotriletes bialatus* (W.) N a u m., *Tr. punctatus* N a u m., *Tr. variabilis* (W.) N a u m. Из кордаитовых присутствует пыльца *Perissaccus primigenius* N a u m.

На Хоперско-Балашовской моноклинали из скв. 221 (глубина 194,7—198,4 м) был поднят уголь (0,1 м) смоляно-черный, слоистый, трещиноватый, раскалывающийся на мелкие кусочки. Контактует он внизу с мелкозернистым кварцевым глинистым песчаником, сверху — с углисто-глинистой породой, волнисто-тонкослоистой, переходящей постепенно в темно-коричневый доломитизированный известняк с массовым скоплением раковин брахиопод. Характерным для указанного района является также присутствие в некоторых местах (скв. 908 Сенновская) тонких прослоев углистых сланцев.

Известняки в разрезах описываемого типа серые, буровато-серые, реже темновато-серые, мелкодетритовые, детритово-шламовые, прослоями тонко-мелкозернистые, в различной степени доломитизированные, перекристаллизованные, сильно трещиноватые, пористо-кавернозные. Комплекс фораминифер, содержащийся в известняках, представлен по-разному. В одних местах он очень бедный по видовому и количественному составу, в других местах в нем слабо представлены такие формы, как *Archaediscus moelleri* var. *gigas* R a u s.

Но так или иначе, начиная с нижних слоев алексинского горизонта, комплекс фораминифер пополняется эоштаффеллами и параштаффеллами, более крупными и разнообразными плектогирами, псевдоэндогирами. Среди плоских и мелких архедискусов по всему разрезу отмечается *Archaediscus moelleri* R a u s. Встречаются лебличии, вальвулинееллы, крупные литуотубеллы, форшиеллы, кривоспиры.

Богатый комплекс фораминифер обнаружен на Приволжской моноклинали (Южно-Уметовская, Чухонастовская, Горно-Водная площади и скв. 2 Николаевская). Однако упоминавшаяся ранее форма *Archaediscus moelleri* var. *gigas* R a u s., появляющаяся в южном крыле Подмосковского бассейна с основания алексинского горизонта отмечается на разных уровнях: в разрезах Хоперско-Балашовской моноклинали — на 20 м выше подошвы горизонта, в скв. 2 опорной Николаевской (Приволжская моноклинали) — в кровле горизонта, а в опорной Тормосинской скв. 1 (Задонский выступ) она совсем не встречается. Другие органические остатки обычно перекристаллизованы, иногда полностью гранулированы и представлены остракодами, члениками криноидей, обломками брахиопод (на южном склоне Воронежской антеклизы впервые появляются грубоскладчатые гигантеллы), редко кораллами и обрывками водорослей.

Мощность алексинского горизонта в известняково-терригенных разрезах изменяется от 35 до 82 м.

Разрез известнякового типа прослежен на южном склоне Воронежской антеклизы, в Рязано-Саратовском прогибе, на Жигулевско-Пугачевском своде, в Бузулукской и Салмышской впадинах, на Восточно-Оренбургском сводовом поднятии, в Бельской и частично Юрюзано-Сылвенской впадинах. Сложен он преимущественно известняками, нередко доломитизированными до перехода прослоями в доломит. Известняки серые, буровато- и коричневатые-серые, детритусовые (фораминиферо-водорослево-фораминиферо-фораминиферо-криноидного, криноидно-брахиоподового состава), микросгустковые, реже тонко- и мелкозернистые. Все они обычно перекристаллизованы, местами трещиноватые, выщелоченные (пористо-каверзные), с очень редкими тонкими прослойками и примазками черных неравномерно слабослюдисто-алевритистых глин. Полости каверн часто выполнены вторичным кальцитом, который обычно залечивает тонкие трещины, преимущественно вертикального направления, иногда отмечается значительное окремнение и неравномерная пиритизация.

В нижней части разреза местами наблюдаются известняки конгломератовидные, обусловленные сильно развитой трещиноватостью и стилолитизацией. В разрезах Бузулукской впадины в пустотах пелитоморфных и фораминиферо-известняков наряду с кальцитом присутствуют халцедон и ангидрит. На Задонском выступе и южном склоне Воронежской антеклизы известняки темно-серые (почти черные), прослоями серые и темно-коричневые, глинистые, битуминозные, с тонкими линзами и прослоями углей, с неясной микрослоистостью. Структура их преимущественно детритовая, биоморфно-детритовая, в меньшей мере микро- и тонкозернистая, но также с мелким детритом (до 20%) из раковин фораминифер и редких сифониковых водорослей. На Миллеровском выступе известняки черные, желтовато-серые, микроризоидные, брекчиевидные, характерные в Волгоградско-Оренбургском амфитеатре для михайловского горизонта.

Типичный для алексинского горизонта комплекс фораминифер обнаружен в скв. 1 Кряжской (глубина 1477—1480 м) на Жигулевско-Пугачевском своде, скв. 1 Подъем-Михайловской (глубина 2163—2267 м), скв. 3 Баринской

(глубина 2139—2210 м), скв. 4 Степновской (глубина 2423—2431 м) в Бузулукской впадине и в ряде других. Он состоит из *Hyperammina vulgaris* Raus. et Reitl., *H. elegans* Raus. et Reitl., *Haplophragmella tetraloculi* Raus., *Lituotubella glomospiroides* var. *magna* Raus., *Plectogyra similis* (Raus. et Reitl.), *Pl. pauciseptata* (Raus.), *Pl. omphalota* (Raus. et Reitl.), *Pl. omphalota* var. *minima* (Raus. et Reitl.), *Pl. exilis* (Raus.), *Pl. samarica* Raus., *Endothyranopsis crassus* Brady, *End. crassus* Brady var. *compressa* Raus. et Reitl., *End. cf. crassus* Brady var. *mosquensis* Raus., *Globoendothyra globulus* (Eichw.), *Archaeodiscus moelleri* Raus. и др. В Бузулукской впадине из скв. 1 Ореховской (глубина 2511—2546 м) определены брахиоподы *Megachonetes* aff. *zimmermanni* (Paesck.), *Gigantoproductus striato-sulcatus* (Schw.), *Athyris* cf. *adepressiora* Einor., *Dielasma avellana* (Kon.), *D. sacculus* (Martin.).

Мощность разрезов известнякового типа 15—67 м.

Разрез доломитово-известнякового типа прослежен в центральной и северо-восточной частях Волго-Уральской провинции на Татарском и Пермском сводах, в Мелекесской, Верхнекамской, Висимской, Бымско-Кунгурской, Соликамской и частично Юрюзано-Сылвенской впадинах, в Сарайлинской, Бирской и Косьюинско-Чусовской седловинах.

Представлен разрез доломитами и известняками, количество последних в разрезе составляет от 10 до 40%. Среди этих пород встречаются (в нижней части горизонта, иногда в верхней — Бирская седловина) темно-серые, черные, тонкодисперсные аргиллиты каолиново-гидрослюдистого состава, неравномерно алевритистые, известковистые, тонкослюдистые с обугленным растительным детритом и выделениями пирита, реже прослой алевролитов и песчаников мелкозернистых, кварцевых, известковистых. Доломиты серые, светло-серые, с коричневатым оттенком, неравномерно-известковистые, глинистые, микро-, тонко- и мелкозернистые, местами песчаниковидные, плотные, крепкие и мелкокавернозные, массивные, трещиноватые (трещины выполнены кальцитом и ангидритом). Известняки серые, светло-серые с бледно-коричневым оттенком, неравномерно-глинистые, прослоями органогенно-обломочные, детритовые, местами органогенно-детритовые, прослоями органогенно-обломочные, перекристаллизованные, часто доломитизированные, участками окремненные, кавернозно-трещиноватые (полости каверн и трещины выполнены кальцитом, реже гипсом и ангидритом).

Четкая смена фораминиферовых комплексов на границе тульского и алексинского горизонтов прослежена в скв. 162 и 163 Ижевских (Верхнекамская впадина). В основании алексинского горизонта здесь встречаются характерные для него *Lituotubella glomospiroides* var. *magna* Raus., *Endothyranopsis crassus* (Brady), *Cribrospira* cf. *panderi* Moell., *Cribrostomum recurrens* Lip., *Eostaffella parastruvei* Raus., *Pseudoendothyra struvei* var. *suppressa* (Schlyk.).

В скв. 181, 210 Мишкинских (Верхнекамская впадина) нижняя граница алексинского горизонта проводится по появлению в комплексе фораминифер следующих видов: *Earlandia vulgaris* var. *orientalis* (Prich.), *Lituotubella glomospiroides* var. *magna* Raus., *Globoendothyra globulus* (Eichw.) (очень крупные), *Gl. cf. inconstans* (Grozdet. et Leeb.), *Forschia* sp., *Cribrostomum recurrens* Lip., *Archaeodiscus moelleri* var. *ventrosa* Schlyk., *Eostaffella proikensis* Raus., *E. ex gr. ikensis* Viss., *Pseudoendothyra struvei* var. *suppressa* (Schlyk.), *Ps. concinna* (Schlyk.), а также ряда эндотир, наиболее характерных для алексинского горизонта.

Алексинский комплекс фораминифер установлен в темно-серых мелко-детритовых известняках скв. 35 Висим-Истокской (глубина 1890,5—1895,5 м) в Висимской впадине. Он состоит из *Earlandia elegans* (Raus. et Reith.), *Brunsia spirillinoides* (Groz d. et Leb.), *Amodiscus volgensis* Raus., *Forschia mikhailovi* Dain., *Lituotubella glomospiroides* Raus., *Plectogyra similis* (Raus. et Reith.), *Pl. rauserae* (Durrk.), *Pl. similis* var. *lenociniosa* (Schlyk.), *Pl. apposita* (Gan.), *Globoendothya globulus* (Eichw.), *Gl. ischmica* (Raus.), *Endothyranopsis petchorica* (Raus.), *End. crassus* (Brad y), *Pseudoendothya concinna* (Schlyk.), *Ps. struvei* (Moell.), *Eostaffella parva* (Moell.), *Mediocris mediocris* (Viss.), *M. breviscula* (Gan.), *Cribrostomum* sp., *Archaeodiscus krestovnikovi* Raus., *A. pauxillus* Schlyk., *A. karreri* Brad y и др.

Мощность алексинского горизонта в разрезах доломитово-известнякового типа 10—50 м.

Разрез доломитового типа характерен для Камского и частично Северо-Татарского сводов, Верхнекамской впадины, Вятской зоны дислокаций и северо-западного моноклиналильного склона Волжско-Камской антеклизы. Состоит он преимущественно из доломитов с подчиненными прослоями известняков, характеристика которых приведена выше. Известняки обычно сильно перекристаллизованы, доломитизированы и содержат бедный (местами весьма нехарактерный) комплекс фораминифер.

В Верхнекамской впадине в скв. 93 Красногорской из детритусового известняка определены *Plectogyra bradyi* Mikh., *Pl. ex gr. omphalota* (Raus. et Reith.), *Pl. ex gr. similis* (Raus. et Reith.), *Globoendothya* sp. *Archaeodiscus ex gr. moelleri* Raus., *A. convexus* Groz d. et Leb., *Pseudoendothya struvei* (Moell.) и др. В скв. 85 Дебесской основание алексинского горизонта охарактеризовано фораминиферным комплексом, содержащим *Earlandia vulgaris* var. *orientalis* (Prikh.), крупные *Globoendothya globulus* (Eichw.), *Plectogyra samarica* Raus., крупные *Lituotubella glomospiroides* Raus., частые *Archaeodiscus moelleri* Raus., *Eostaffella ex gr. ikensis* Viss., *Pseudoendothya struvei* var. *suppressa* (Schlyk.).

Мощность алексинского горизонта в разрезах доломитового типа 5—42 м.

Михайловский горизонт

Распространен этот горизонт там же, где и алексинский. Нижняя его граница неотчетливая и проводится в однородной толще карбонатных пород по появлению михайловского комплекса фораминифер, среди которых типичными являются *Eostaffella ikensis* Viss., *Endothyranopsis crassus* (Br.), *Plectogyra omphalota* (Raus. et Reith.). Литологически граница местами (Волгоградско-Оренбургский амфитеатр) проходит по подошве темно- и коричнево-серых, черных, сильно глинистых известняков с ризоидами. Иногда на этом уровне залегает маломощный слой черной известковистой глины.

Сложен михайловский горизонт известняками, доломитами, местами ангидритами и очень редко мергелями. По соотношению первых трех разновидностей пород можно выделить разрезы трех типов: 1) известняковый; 2) доломитово-известняковый; 3) карбонатно-ангидритовый.

Разрез известнякового типа прослежен на южном и восточном склонах Воронежской антеклизы, в юго-западной части Волгоградско-Оренбургского амфитеатра, в Рязано-Саратовском прогибе, Салмышской и Бельской впадинах.

Почти на всей этой территории михайловский горизонт представлен толщей известняков, среди которых местами отмечаются маломощные прослои эпигенетических доломитов.

Основанием для отнесения указанных пород к михайловскому горизонту послужил достаточно богатый комплекс фораминифер, обнаруженный в разрезах на Доно-Медведицких дислокациях, Хоперско-Балашовской и Приволжской моноклиналах, Задонском выступе и южном склоне Воронежской антеклизы. Состав его приведен по скв. 2 опорной Николаевской. Среди зоштаффелл в нем продолжают существовать *Eostaffella mosquensis* Viss., *E. tujmasensis* Viss., *E. parastruvei* Raus., *E. proikensis* Raus. В основании горизонта появляются *Eostaffella ikensis* Viss. Из псевдоэндоитир отмечаются *Pseudoendothyra propinqua* (Viss.), *Ps. struvei* (Moell.), *Ps. struvei suppressa* (Schlyk.). Плектогирь представлены группой *Pl. omphalota* и *Pl. bradyi*. Среди них появляется сама *Plectogyra omphalota* (Raus. et Reitl.), *Pl. pauciseptata* (Raus.), *Pl. bradyi* Mikh. и продолжают встречаться *Pl. omphalota minima* (Raus. et Reitl.), *Pl. tatanae* Gan., *Pl. pannusaeformis* (Schlyk.), крупные *Pl. aff. tantilla* (Schlyk.). Среди эндоитранопсисов определены *Endothyranopsis crassus* (Br.).

В верхней части горизонта появляются *Mikhailovella mica* Gan., *Bradyina rotula* (Eichw.), *Janischevskina operculata* (Raus.), *Spiroplectamina syzranica* Raus., *Criborespira mira* Raus., *Ammodiscus volgensis* Raus., *Tetrataxis dentata magna* Viss., часто встречаются *Monotaxis gibba* Moell. Среди архедискусов преобладают крупные формы — *Archaediscus moelleri* Raus., *A. moelleri gigas* Raus., *A. inflatus* Schlyk., *A. convexus* Grozd. et Leb., *Asteroarchaediscus ovoides* Raus., *Earlandia orientatus* (Prikh.), *E. elegans* (Raus. et Reiti.). В комплексе, так же, как и в других разрезах, отмечается обилие сифонных водорослей *Calcifolium okense* Schw. et Bir. и *C. punctatum* Masl.

Кроме того, в известняках обнаружены брахиоподы *Striatifera striata* (Fisch.), *Gigantoproductus giganteus* (Martin.), *Schizophoria* sp., кораллы, мшанки, гастроподы, остракоды, водоросли *Calcifolium okense* Schw. et Bir. и *C. punctatum*. Продолжают свое развитие *Ungdarella*, перешедшие из алексинского горизонта.

Многочисленные брахиоподы, а также кораллы и гастроподы приводятся В. Н. Тихим для верхней части свиты $C_{1v} - f_2$ на южном склоне Воронежской антеклизы, к которой приурочены в основном слои со стигмаридами и очень крупными фораминиферами. Из наиболее характерных для михайловского горизонта форм здесь присутствуют *Plectogyra omphalota* (Raus. et Reitl.), *Criborespira panderi* Moell., *Bradyina rotula* (Eichw.), *Eostaffella ikensis* Viss., *Pseudoendothyra propinqua* (Viss.).

От подстилающих и покрывающих отложений михайловский горизонт отличается обилием и разнообразием фауны и сифонных водорослей, а также наличием большого числа прослоев стигмариновых известняков своеобразной коричневатой-серой окраски. Иногда они темно-серые, местами пятнистые (пятнистость обусловлена неравномерной глинистостью пород), микропористые, перекристаллизованные, в различной степени доломитизированные. Структура их преимущественно биоморфно-детритовая (иногда они состоят целиком из фораминифер), реже реликтивно-органогенная (с реликтами обломков брахиопод, членников криноидей, обрывков водорослей и других неопределимых органических остатков). Местами известняки выщелоченные, кавернозные, мучнистые.

В районе Жирновско-Линевских поднятий, Хоперско-Балашовской моноклинали и южного склона Воронежской антеклизы среди неравномерно-глинистых, местами углисто-глинистых известняков залегают маломощные прослои (до 0,20 м) углистых сланцев и углей. На Задонском выступе широко развиты сильно перекристаллизованные, доломитизированные микро- и мелкозернистые известняки с редким детритом мшанок, брахиопод и остракод. Что касается фораминифер, то они встречаются там редко и имеют неудовлетворительную сохранность (скв. 1 Тормосинская).

Мощность михайловского горизонта в разрезах известнякового типа 40—50 м.

Разрез доломитово-известнякового типа занимает всю остальную территорию Волго-Уральской провинции за исключением Бузулукской впадины.

Доломиты, на долю которых приходится более 50% разреза, коричневатосерые, кристаллически-зернистые, массивные, толстослойные, местами пористоквернозные (поры и кверны заполнены часто голубовато-белым ангидритом), со стилолитовыми швами, поверхность которых покрыта темно- и зеленоватосерой глиной. Известняки серые, светло- и темно-серые с коричневатым оттенком, глинистые, доломитизированные, полидетритовые, сгустковые, мелко- и шламово-детритовые. Местами в Висимской (скв. 1 Тукачевская, глубина 1694—1698 м) и Верхнекамской (скв. 77 Платоновская, глубина 1842—1845 м) впадинах в основании описываемого разреза прослежены брекчиевидные известняки с зеленовато-серой глиной.

В скв. 12 Луховской (глубина 1801—1807 м) в Косьвинско-Чусовской седловине из темно-серых, коричневатых глинистых, детритовых известняков определен богатый комплекс фораминифер михайловского возраста: *Forschia mikhailovi* D a i n., *Lituotubella glomospiroides* var. *magna* R a u s., *Earlandia vulgaris* (R a u s. et Reitl.), *Plectogyra similis* (R a u s. et Reitl.), *Pl. pauciseptata* R a u s., *Pl. ex gr. omphalota* (R a u s. et Reitl.), *Endothyranopsis crassus* (B r a d y), *Globoendothyra globulus* (E i c h w.), *Climacamina* aff. *deckerelloides* R a u s., *Bradyina rotula* E i c h w., *Archaeodiscus moelleri* R a u s., *Asteroarchaeodiscus parvus* (R a u s.), *A. ovoides* (R a u s.), *Permodiscus vetustus* D u t k., *Eostaffella mosquensis* V i s s., *E. ex gr. ikensis* V i s s., *Pseudoendothyra intermedia* (S c h l y k.), *Ps. illustrata* (R a u s.). Встречаются водоросли *Calcifolium okense* S c h w. et B i r.

Аналогичный комплекс фораминифер обнаружен в Косьвинско-Чусовской седловине (скв. 31 Ольховская, скв. 44 Истокская), Верхнекамской впадине (скв. 84 Платоновская), на Башкирском своде (скв. 40 Батырбайская, скв. 249 Этышская). В скв. 163 Ижевской, находящейся в Верхнекамской впадине, в известняках определены крупные *Globoendothyra globulus* (E i c h w.), *Plectogyra* ex gr. *omphalota* (R a u s. et Reitl.), *Cribrostomum recurrens* L i p., *Bradyina rotula* E i c h w., *Eostaffella proikensis* R a u s., *E. ikensis* V i s s. Из водорослей часто встречается *Calcifolium okense* S c h w. et B i r.

Мощность доломитово-известняковых разрезов изменяется от 15 до 58 м.

Разрез карбонатно-ангидритового типа развит в основном в Бузулукской впадине. Составит он из доломитов и доломитизированных, глинистых, перекристаллизованных, детритовых, криноидно-брахиоподовых (в нижней части горизонта) известняков и кристаллических массивных ангидритов с мелкими гнездами пелитоморфного доломита (в верхней части).

В скв. 1 Ореховской мощность нижней части разреза 56 м, верхней — 35 м. Здесь (глубина 2467—2507 м) обнаружены фораминиферы *Mikhailovella gracilis* (R a u s.), *Plectogyra prisca* (R a u s. et Reitl.), *Pl. similis*

(Raus. et Reitl.), *Pl. obsoleta* (Raus. et Reitl.), *Pl. omphalota* var. *minima* (Raus.), *Pl. exilis* (Raus. et Reitl.), *Pl. crassus* Brady var. *sphaerica* (Raus.), *Endothyranopsis crassus* (Brady) и др. Из брахиопод определены *Megachonetes zimmermanni* (Paesck.), *Chonetes dalmanoides* Kon., *Gigantoproductus moderatus* (Schw.), *Camarotoecia* sp., *Ambocoelia* sp., *Athyris adpressiora* Eipor., *Dielasma* sp. Подобным комплексом фораминифер охарактеризованы михайловские отложения в скв. 1 Бузулукской (глубина 2442—2537 м).

Мощность разрезов карбонатно-ангидритового типа 84—110 м.

Веневский горизонт

Распространены веневские отложения широко, однако местами (Хоперско-Балашовская моноклинал, Бузулукская впадина и Южно-Татарский свод) они частично, а иногда полностью срезаны позднейшей эрозией.

Нижняя граница нечетная и проводится в карбонатной толще по появлению веневского комплекса фораминифер, в котором важное значение приобретают килеватые *Eostaffella ikensis* Vis., *E. proikensis* Raus., в большом количестве отмечаются *Endothyranopsis crassus* var. *sphaerica* (Raus.).

Сложен веневский горизонт известняками, доломитами, местами ангидритами. В связи с тем, что доломиты не имеют широкого развития, здесь можно выделить два типа разреза — известняковый и карбонатно-ангидритовый.

Разрез известнякового типа развит почти на всей территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, за исключением Бузулукской впадины. Он сложен в основном известняками белыми и светло-серыми, детритово-шламовыми, мелкодетритовыми, реже органогенными, перекристаллизованными, местами пористо-кавернозными, выщелоченными, неравномерно-глинистыми; прослоями они темно-серые разнозернистые, тонко-микрогрещиноватые, доломитизированные. Встречаются тонкозернистые светло- и желтовато-серые доломиты с коричневатым оттенком, редким раковинным детритом и отпечатками брахиопод неудовлетворительной сохранности. В северо-восточной части описываемой территории наблюдается увеличение содержания доломитов в разрезе и их засульфаченность.

Среди фораминифер преобладают крупные глобозодитиры, плектогиры, псевдоэндоитиры, литуотубеллы, самарины, бредины: *Globoendothyra pseudoglobulus* Reitl., *Endothyranopsis crassus* var. *sphaerica* (Raus.), *E. crassus* (Brady), *E. intermedius* (Raus.), *Samarina operculata* Raus., *Bradyina rotula* Eichw., *Lituotubella glomospirioetes* var. *magna* (Raus.). Среди эостаффелл появляется килеватый вариант *Eostaffella ikensis* var. *tenebrosa* Vis. Так же, как и в михайловском горизонте, много сифониковых водорослей *Calcifolium okense* Schw. et Bir., *C. punctatum* Masl. В детрите отмечаются членики криноидей, часто встречаются обломки кораллов, остракод, брахиопод, обрывки мшанок.

Перечисленные выше органические остатки встречены в скважинах Доно-Медведицких и Саратовских дислокаций, Карамышской депрессии, Приволжской моноклинали, где расположена скв. 2 Николаевская опорная (глубина 3641—3686 м), и Хоперско-Балашовской моноклинали, в пределах которой широко развиты детритовые известняки водорослевого состава.

В скв. 1 Тормосинской опорной (Задонский выступ) известняки темно-серые, черные, местами доломитизированные, тонко-мелкозернистые, участками кремнеелые, прослоями пиритизированные, характеризующиеся значительным обеднением состава фораминифер.

На южном склоне Воронежской антеклизы известняки синевато-светло-серые, детритовые (криноидно-мшанковые), с микросгустками, местами темно-коричневые, фораминиферовые, водорослевые, органогенно-обломочные, неравномерно-перекристаллизованные.

Комплекс разнообразных фораминифер установлен в скв. 1 Первомайской (глубина 2204—2234 м) и в ряде других скважин. В нем отмечаются обильные водоросли *Calcifolium*, крупные *Endothyranopsis crassus* var. *sphaerica* (Raus.), *Globoendothyra pseudoglobulus* Reitl., *Archaeidiscus moelleri gigas* Raus., *Earlandia vulgaris* (Raus. et Reitl.), *Plectogyra omphalota* (Raus. et Reitl.), довольно частые *Eostaffella ikensis* var. *tenebrosa* Viss., *E. proikensis* Raus. и др. По составу указанный комплекс фораминифер сопоставляется с ассоциацией фораминифер свиты $C_{1v} - g_1$ Донбасса.

В Пермской области веневский возраст темно-серых мелкодетритовых доломитизированных известняков, прослоями тонкозернистых и массивных, с редкими слоями (1—10 см) горючих сланцев или сапропелевых углей доказываются фораминиферами, обнаруженными в скв. 79 Аскульской (глубина 1271—1278 м) в Висимской впадине: *Globoendothyra globulus* (Eichw.), *Endothyranopsis compressus* (Raus.), *Eostaffella ikensis* Viss. и др., а также брахиоподами (глубина 1271—1296 м), которые установлены в скв. 37 Аскульской и скв. 15 Мазунинской в Бымско-Кунгурской впадине: *Schuchertella* cf. *radiata* (Phill.), *Paeckelmannia polita* (M'Coу), *Martinia glabra* (Martin), *Pustula* cf. *borodencoensis* Tolm., *Composita ambigua* (Sow.), *Orbiculoida* ex gr. *missouriensis* Shum., *Dictyoclostus* aff. *rozonovae* Sar., *Schizophoria resupinata* (Martin), *Marginifera* sp., *Avonia* aff. *youngiana* (Dav.).

Мощность разрезов известнякового типа в веневском горизонте изменяется от 0 до 52 м. На юге в преднадвиговой зоне Донбасса (скв. 1 Тарасовская) она достигает 65 м.

Разрез карбонатно-ангидритового типа распространен в основном в Бузулукской впадине. Представлен он известняками, доломитами и ангидритами.

В скв. 1 Ореховской ангидриты составляют 80% всей мощности разреза. Они голубовато-серые, кристаллические, массивные с примазками (по слоистости) серой известковистой глины.

Известняки серые, коричнево-серые, доломитистые, пелитоморфные и сгустковые, перекристаллизованные, слабопористые, трещиноватые (трещины выполнены кальцитом, ангидритом и халцедоном). Из фораминифер в них определены *Plectogyra omphalota* (Raus. et Reitl.), *Pl. exilis* (Raus.), *Pl. bradyi* (Mikh.), *Endothyranopsis crassus* Brady var. *sphaerica* (Raus.), *Archaeidiscus karreri* Brady, *A. parvus* Raus., *Hyperammina vulgaris* Raus. et Reitl. и др.

Доломиты желтовато-серые, микрозернистые, пелитоморфные, с редкими обломками раковин остракод, члеников криноидей, тонкослоистые, изредка псевдооолитовые, трещиноватые, кавернозные. Каверны часто выполнены ангидритом, гипсом, целестинатом, халцедоном.

Мощность разреза 50—73 м.

СЕРПУХОВСКИЙ НАДГОРИЗОНТ

Развиты серпуховские отложения почти повсеместно, за исключением южного и восточного склонов Воронежской антеклизы, частично Камского свода и Вятской зоны дислокаций, где они местами срезаны позднейшей эрозией или представлены неполностью.

На большой части Волго-Уральской провинции серпуховский надгоризонт не подразделяется на тарусский и стешевский горизонты. И не потому, как указано в решении Московского совещания 1960 г. по уточнению унифицированных стратиграфических схем, что из этой части разреза нижнего карбона при бурении обычно не отбирается керн, а вследствие невозможности разграничить по фауне тарусские и стешевские отложения и точно установить их объемы. Примером могут служить скв. 48 Жирновская и скв. 43 Коробковская (Дона-Медведицкие дислокации), где серпуховский надгоризонт пройден полностью с выносом керна, но подразделить его на горизонты так и не удалось.

Фаунистически обоснованы тарусский и стешевский горизонты только в крайних юго-западных разрезах (южный склон Воронежской антеклизы). Аналог тарусского горизонта под названием «покровская глинисто-мергельная пачка» условно выделяется в Бузулукской впадине и на Жигулевско-Пугачевском своде. По подошве этой пачки там и проводится нижняя граница надгоризонта. В остальных местах она менее отчетливая и проходит в сравнительно однородной карбонатной толще. Местами (пермские разрезы) на этом уровне наблюдается смена плотных пород веневского возраста пористыми глинами или темно-серыми углисто-глинистыми мергелями (Хоперско-Балашовская моноклинал, Задонский выступ). Отчетливой смены комплексов фораминифер обычно не происходит.

Серпуховский надгоризонт сложен в основном известняками и доломитами, местами мергелями, ангидритами, глинами, алевролитами и песчаниками. По соотношению этих пород выделены разрезы пяти типов: карбонатно-терригенный, известняковый, доломитово-известняковый, доломитовый и карбонатно-ангидритовый.

Разрез карбонатно-терригенного типа зафиксирован на очень небольшом участке в преднадвиговой зоне Донбасса (южный склон Воронежской антеклизы). Он состоит из двух горизонтов.

Тарусский горизонт сложен белыми, светло- и желтовато-серыми известняками, неравномерно перекристаллизованными, участками кремневыми, плотными, прослоями крупнокаверзными, детритовыми, детритово-шламовыми. Отмечаются маломощные прослои темно- и зеленовато-серых глин. На западе (Ворошиловградская область) состав горизонта изменяется по направлению с севера на юг. Так, если на севере в скв. 1 Кантемировской, скв. 92 Марковской, скв. 2148 Чертковской (Ростовская область) он представлен вышеописанными известняками, то на юге в скв. 309 Беловодской, скв. 1 Городищенской появляются частые прослои глин, алевролитов и песчаников, а в скважинах Новоайдарского профиля они уже преобладают над детритовыми известняками, в которых определены *Pseudoendothyra struvei* (Moell.) var. *serpuchovi* Raus., *Eostaffella mosquensis* Viss., *E. parva* Raus., *E. ikensis* Viss., *Endothyranopsis crassus* var. *sphaerica* (Raus. et Reitl.), *Asteroarchaediscus parvus* Raus., *Archaeodiscus krestovnikovi* Raus., *Howchinia gibba* (Moell.), *Globivalvulina parva* N. Tchern. и др. В детрите отмечаются обломки брахиопод, пелеципод, гастропод, остракод, членики криноидей, кораллов, обрывки мшанок и сифониковых водорослей.

Мощность тарусского горизонта изменяется от 50 до 150 м.

Стешевский горизонт представлен более темными известняками (за счет углисто-глинистого материала) детритовой, детритово-шламовой структуры, обычно глинистыми, сильно перекристаллизованными, реже доломитизированными, микротрещиноватыми, участками кремневыми. Из органических остатков в них отмечаются обломки брахиопод, пелеципод, кораллов,

спикул губок, фораминиферы. Среди последних определены *Plectogyra kirgisana* (R a u s.), *Pl. bradyi* (M i k h.), *Palaeotextularia consobrina* L i p., *Earlandia vulgaris* (R a u s. et R e i t l.), *Asteroarchaediscus baschkiricus* (K r e s t. et T h e o d.). В районе Ново-Айдарского профиля скважин и в скв. 1 (2) Северо-Луганской опорной стешевский горизонт сложен исключительно терригенными породами: темно-серыми аргиллитами, алевролитами и песчаниками.

Мощность горизонта в разрезе 40—150 м. Общая мощность разреза 90—262 м.

Разрез известнякого типа развит на южном и восточном склонах Воронежской антеклизы, на большей части Волгоградско-Оренбургского амфитеатра, на Токмовском своде, в Рязано-Саратовском прогибе, в Бельской, частично Салмышской и Юрюзано-Сылвенской впадинах.

Серпуховские отложения в разрезе представлены преимущественно известняками, среди которых прослоями встречаются доломиты. Известняки обычно серые, светло-серые, детритовые, биоморфно-детритовые, суггукто-детритовые. Детрит состоит из раковин фораминифер, обломков брахиопод, остракод, члеников криноидей и обрывков водорослей. Все они часто видоизменены вследствие окремнения. Прослоями известняка белые, тонко- и мелкозернистые, сильно перекристаллизованные, сахаровидные, местами трещиноватые, выщелоченные, пористо-кавернозные, с редкими рассеянными зернами пирита.

Остатки фауны в них раскристаллизованы и в большинстве своем неудовлетворительной сохранности. Среди фораминифер характерны крупные толсто-стенные представители родов *Endothyranopsis*, *Globoendothyra*, *Pseudoendothyra*, *Lituotubella*, *Harplophragmella*, *Plectogyra*, *Climacamina*. Встречены своеобразные крупные удлиненные *Pseudoendothyra kremenskensis* R o s., *Ps. propinqua angulata* (R a u s.), *Ps. crassa* R o s., *Ps. densa* R o s., появляются овально-округлые формы *Ps. illustria* (V i s s.). Эоштаффеллы представлены группой *E. ikensis* V i s s., *E. ikensis* var. *tenebrosa* V i s s., появляются широкие *E. irinae* (G a n.), отмечаются *Millerella rossica* R o s. Характерно также обилие плектогир: *Plectogyra omphalota* (R a u s. et R e i t l.) с пористой толстой стенкой. Довольно часто встречаются крупные *Endothyranopsis crassus* var. *sphaerica* (R a u s.), много текстулярий, среди которых необходимо указать на *Cribrostomum recurrens* L i p. В отличие от веневского горизонта представлены единичными лентами *Calcifolium okense* S c h w. et B i r., чаще отмечаются *Ungdarella*.

На Приволжской моноклинали и в скважинах, находящихся вблизи бортового уступа Прикаспийской впадины, известняки характеризуются светлоржавчатой окраской, значительной окремненностью, развитием постседиментационных процессов доломитизации, появлением мало мощных прослоев доломитов и темно-серых, почти черных, тонколистватых, алевролитистых, слабо слюдястых, пиритизированных глин. Структура известняков преимущественно тонко- и мелкозернистая и с немногочисленным (15%) неравномерно распределенным детритом из раскристаллизованных обломков раковин фораминифер, члеников криноидей и редких брахиопод (последние иногда раздавлены и сцементированы глинистым материалом).

Фораминиферы очень бедные. Почти все они настолько перекристаллизованы, что в шлифах с трудом различаются неясные контуры. В скв. 2 Николаевской опорной (глубина 3590—3641 м) А. С. Мельниковой удалось определить *Pseudoendothyra* ex gr. *struvei* (M o e l l.), *Ps.* ex gr. *illustria* (V i s s.), *Eostafella* ex gr. *magna* B r a z h., *E.* ex gr. *proikensis* R a u s., *E.* ex gr. *paraikensis* B r a z h., *Endothyranopsis crassus* var. *sphaerica* (R a u s. et R e i t l.), *Bra-*

dyina rotula Eichw., *Plectogyra omphalota* (Raus. et Reitl.), *Pl. ex gr. bradyi* Mikh., *Pl. cf. mirifica* Raus., *Lituotubella glomspiroides* Raus., *L. aff. magna* Raus., *Archaeodiscus moelleri* Raus., *A. ex gr. pseudomoelleri* Reitl., *Asteroarchaeodiscus bashkircicus* (Rest. et Theod.). Почти совершенно отсутствуют сифониковые *Calcifolium*, обильно произраставшие в окское время.

Мощность разреза 25—400 м.

Разрез доломитово-известнякового типа распространен в центральных и северо-восточных районах Волго-Уральской провинции Серпуховские отложения здесь представлены преимущественно доломитами, участками в разной степени известковистыми, светло-серыми, кристаллически-зернистыми, прослоями сахаровидными, часто пористо-кавернозными, а также известняками светло-серыми, почти белыми, плотными и трещиноватыми, органогенно-реликтовыми, мелкосугустковыми, мелкодетритовыми, с маломощными слоями светло-серых аргиллитов.

В скв. 46 Истокской (глубина 1634—1640 м) в Косьюинско-Чусовской седловине обнаружены остатки фораминифер *Earlandia vulgaris* (Raus. et Reitl.), *Endothyranopsis sphaericus* var. *crassa* (Brady), *Bradyina rotula* Eichw., *Eostaffella prisca* var. *ovoidea* Raus., *ex gr. protvae* Raus., *Archaeodiscus angulatus* Sosn., *A. stilus* Grozd. et Leb., *Neoarchaeodiscus postrugosus* (Reitl.), *Asteroarchaeodiscus parvus* (Raus.) и др. Этот комплекс отличается большим количеством неорархедисид и астероархедисид, что характерно для пород серпуховского надгоризонта.

Мощность разреза 23—163 м.

Разрез доломитового типа характерен для северо-западной части Волго-Уральской провинции: Камского свода, Верхнекамской впадины, Вятской зоны дислокаций и северо-западного моноклинального склона Волжско-Камской антеклизы. Серпуховские отложения представлены здесь сравнительно однообразными доломитами с включениями гипса, ангидрита, кальцита. Иногда в них встречаются перекристаллизованные неопределимые кораллы, брахиоподы, фораминиферы и членики криноидей. В скв. 1 Глазовской опорной (глубина 1437—1457 м) верхняя часть разреза заканчивается светло-серыми, белыми известняками. Фораминиферы в них сильно перекристаллизованы, определены лишь *Globoendothyra globulus* (Eichw.), *Plectogyra ex gr. omphalota* (Raus. et Reitl.), *Eostaffella ex gr. ikensis* Vis., *Earlandia* sp. Из остатков брахиопод обнаружены *Striatifera striata* (Fisch.).

Мощность отложений разреза доломитового типа 56—110 м.

Разрез карбонатно-ангидритового типа отмечается в основном в пределах Бузулукской впадины и частично на Жигулевско-Пугачевском своде. Серпуховские отложения условно расчленяются на тарусский и степевский горизонты.

Тарусский горизонт рассматривается обычно в объеме так называемой «покровской пачки», состоящей из темно-серых доломитово-известковистых мергелей и доломитизированных глинистых известняков, частично перекристаллизованных. В скв. 1 Ореховской опорной (глубина 2349—2318 м) встречены редкие остатки фораминифер *Hyperammina*, обломки створок остракод, членики криноидей и брахиоподы *Schuchertella portlockiana* (Sem.), *Orthotetes* sp., *Spirifer venevianus* Semich., *Sp. ex gr. trigonalis* Mart., *Ambocoelia urei* (Flem.). В известняках скв. 1 Борской, скв. 3 Пролетарской определены фораминиферы *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *H. vulgaris* Raus. et Reitl. var. *minor* Raus., *H. cf. vulgaris* Raus. et

Reitl., *Plectogyra* ex gr. *bradyi* Mikh., из брахиопод отмечаются *Schuchertella portlockiana* (Sem.), *Spirifer venevianus* Semich., *Ambocoelia urei* (Flem.). Встречаются также остракоды, гастроподы, криноидеи, спикулы губок.

Мощность горизонта в разрезе 10—31 м.

Стешевский горизонт состоит в основном из доломитов с прослоями известняков. Доломиты светло-серые, кристаллически-зернистые, массивные, с частыми мелкими реликтами пелитоморфной нераскристаллизованной части породы, с обломками раковин брахиопод, кораллов, члеников криноидей и линзами черного кремния. Иногда они кавернозные (полости их выполнены кварцем, ангидритом, доломитом). Известняки в основном пелитоморфные, органогенно-обломочные, детритовые (остракодово-фораминиферового состава), перекристаллизованные, изредка кавернозные (преобладают в верхней части разреза).

В скв. 1 Ореховской опорной (глубина 2169—2262 м) в известняках определен комплекс фораминифер, весьма бедный в количественном и видовом отношении: *Hyperammina vulgaris* R a u s. et R e i t l., *H. cf. vulgaris* R a u s. et R e i t l. var. *minor* R a u s., *Mikhailovella* sp., *Glossospira* sp., *Plectogyra* cf. *obsoleta* (R a u s.), *Palaeotextularia* ex gr. *consobrina* L i p. Из брахиопод встречены *Gigantoproductus* sp. и *Striatifera* sp. В скв. 1 Бузулукской опорной стешевский горизонт сложен преимущественно голубовато-серыми часто глинистыми ангидритами с редкими прослоями доломитов и известняков. В известняках определены редкие *Globoendothyra globulus* (E i c h w.), *Asteroarchaediscus bashkiricus* (K r e s t. et T h e o d.), единичные *Earlandia vulgaris* (R a u s. et R e i t l.), *Plectogyra* ex gr. *prisca* (R a u s. et R e i t l.).

Мощность стешевского горизонта в разрезе колеблется 50—160 м, общая мощность серпуховского надгоризонта изменяется от 30—40 до 200 м.

НАМЮРСКИЙ ЯРУС

Намюрский ярус рассматривается в объеме одного — протвинского — горизонта (соответствует намюру А западноевропейской шкалы). Данные по многим районам Волго-Уральской нефтегазоносной провинции свидетельствуют о том, что комплексы фораминифер (преобладают дисковидные зоштаффеллы и архедисиды среднекаменноугольного облика), брахиопод и водорослей вышележащего краснополянского горизонта (намюр В западноевропейской шкалы) обнаруживают весьма тесную связь с теми же комплексами северокейтменского горизонта башкирского яруса.

Фауна протвинского горизонта существенно отличается от фауны краснополянских отложений широким развитием представителей раннекаменноугольного возраста. Так, на границе указанных горизонтов полностью исчезает большинство господствующих ранее родов и видов фораминифер раннекаменноугольного облика — *Earlandia vulgaris* (R a u s. et R e i t l.), *Janischewskina*, *Globoendothyra*, *Endothyranopsis*, *Howchina*, появляются ряд новых групп свойственных среднему карбону, — *Globivalvulina bulloides*, *Climacammina moelleri* и др., отмечается расцвет таких родов, как *Millerella*, *Asteroarchaediscus*, *Neoarchaediscus*, и групп видов *Eostaffellina protvae* (R a u s.), *E. var. variensis* B r a z h., *E. postmosquensis* K i r., *E. pseudostruvei* R a u s. et B e l.

На границе протвинского и краснополянского горизонтов наблюдается резкое изменение состава пород — сахаровидные доломиты сменяются органогенно-детритусовыми известняками. Местами отмечается перерыв в осадконако-

плени, вследствие чего из разреза выпадают нижние горизонты башкирского яруса. Указанная граница проводится по поверхности закарстованных доломитов или доломитизированных известняков протвинского горизонта, которые несогласно перекрываются слоем голубовато-серой синевато-серой жирной глины каолинитового состава (по-видимому, континентального происхождения) со слабоокатанными обломками известняка. Иногда на этом уровне лежит гравеллит известняка, сцементированный указанной глиной. Нахождение такого базального слоя в основании среднего отдела каменноугольной системы во многих местах Волго-Уральской провинции свидетельствует о крупном межрегиональном перерыве в осадконакоплении и о правильности проведения стратиграфической границы между двумя отделами в кровле намюра А.

Нижняя граница намюрского яруса (протвинского горизонта) фиксируется обычно в однородной карбонатной толще по появлению в визейском комплексе фораминифер типично протвинских форм — *Bradyina cribrostomata* R a u s. et R e i t l., *Eostaffellina protvae* (R a u s.), *E. paraprotvae* (R a u s.), сферических *Pseudoendothyra illustrata* (V i s s.). На этом уровне отмечается иногда прослой глины, глинистого известняка или мергеля, а местами (скв. 5 и 7 Чермозские в Висимской впадине) наблюдаются зеленовато-серые глины с обломками известняка, конгломерато-брекчии, свидетельствующие о локальном размые.

Протвинский горизонт почти на всей описываемой территории сложен известняками белыми, светло-серыми, перекристаллизованными, «сахаровидными», участками с вкраплениями зерен пирита; отмечаются доломиты. Известняки преимущественно фораминиферово-детритовые, биоморфные, реже шламово- и ступцово-мелкодетритовые, в северных разрезах часто микро- и тонкозернистые, с частыми прослойками доломитов. Детрит состоит из раскристаллизованных раковин фораминифер, обломков брахиопод, остракод, кораллов, члеников криноидей, реже обрывков мшанок и водорослей (встречаются единичные ленты *Calcifolium okense* S c h w. et B i r. и частые сетчатые шарообразные *Ungdarella*).

В скв. 5 Чермозской (глубина 1610,8—1607,5 м) в Висимской впадине в белых сахаровидных мелкодетритовых известняках определены фораминиферы протвинского возраста. — *Earlandia vulgaris* R a u s. et R e i t l., *Glomospira* ex gr. *gordialis* J o n e s et P a r k., *Plectogyra prisca* (R a u s. et R e i t l.), *Pl. ex gr. similis* (R a u s. et R e i t l.), *Endothyranopsis crassus* var. *sphaerica* (R a u s. et R e i t l.), *Bradyina* ex gr. *cribrostomata* R a u s. et R e i t l., *Eostaffella prisca* var. *ovoides* R a u s., *E. prisca* var. *butinae* G a n., *Asteroarchaediscus* ex gr. *baschkiricus* (K r e s t. et T h e o d.) и брахиоподы — *Striatifera striata* (F i s c h e r), *Gigantoproductus krasnopolskii* (E i n.), *Gigantoproductus* sp., *Actinoconchus adpressiora* (E i n.).

В скв. 1 Ореховской опорной (глубина 2139—2165 м) в Бузулукской впадине И. А. Луньяк определил комплекс фораминифер: *Plectogyra bradyi* (M i k h.), *Endothyranopsis* ex gr. *crassa* (B r a d y), *Bradyina* aff. *cribrostomata* R a u s., *Asteroarchaediscus* cf. *baschkiricus* (K r e s t. et T h e o d.), *Eostaffellina* ex gr. *protvae* (R a u s.), *Eostaffella* cf. *pseudostruvei* R a u s. et B e l. и др. Из брахиопод здесь встречены *Schellwinella* sp., *Chonetes fenja* R o t., *Productidae*, *Ambo-coelia* sp., *Athyris* sp.

Наиболее полно протвинские отложения изучены на Коробковском поднятии, Арчедиянско-Донских, Жирновско-Линевских и Саратовских дислокациях, а также на Приволжской моноклинали (Волгоградско-Оренбургский

амфитеатр). В комплексе фораминифер, начиная с основания горизонта, там появляются округло-овальные эоштаффеллы *Eostaffellina protvae* (Raus.), *E. paraprotvae* (Raus.), *E. acutuosa* Reitl., *E. subsphaerica* (Gan.), создающие прослоями эоштаффеллоидные сообщества. Вместе с ними отмечаются широкие субферрические псевдоэндоциты (описанные Е. А. Рейтлингер и С. Е. Розовской из отложений протвинского горизонта Подмосквового бассейна) *Pseudoendothyra illustria ovata* Reitl., *Ps. illustria grandis* Reitl., перешедшие из верхней части серпуховского надгоризонта, а также широкие *Ps. parasphaerica stricta* Reitl., *Ps. parasphaerica lata* Reitl., округлая *Ps. continens* Ros. Из типично визейских представителей присутствуют *Endothyranopsis crassus sphaerica* (Raus.), *Globoendothyra pseudoglobulus* Reitl., *Janischeckwina operculata* (Raus.), *Deckerellina mirabilis* Reitl., *Cribrostomum recurrens* Lip., *Climacammina tenuicribrata* Reitl. и др.

Такой же комплекс фораминифер встречен А. С. Мельниковой в детритово-комковатых «сахаровидных» известняках в скв. 2 Николаевской опорной (глубина 3550—3590 м). Состав его по разрезу снизу вверх не изменяется.

Аналогичное состояние горизонта прослеживается в разрезах Задонского выступа и преднадвиговой зоны Донбасса.

В присводовой части Воронежской антеклизы (на ее южном склоне) в протвинском горизонте среди светло-серых сильно перекристаллизованных сахаровидных известняков отмечаются единичные прослои зеленовато-серых жирных пиритизированных глин, а также угля и углистого сланца. В. Н. Тихий указывает на наличие здесь брахиопод *Productus latissimus* Sow., *Striatifera magna* Jan, *Spirifer trigonalis* var. *ultima* Schw.

Д. Е. Айзенберг, Н. Е. Бражникова и П. Д. Потиевская изучали протвинский горизонт по скв. 11 Стрельцовой, скв. 5 Шептуховской, скв. 1 Кантемировской. Они называют его ново-псковским горизонтом (C_{1n1}), обращая внимание на богатство и разнообразие фауны, на многочисленность кораллов, брахиопод, местами крупных остракод, а также криноидей, гастропод, мшанок и пелеципод. В верхней части горизонта известняки становятся более мелкозернистыми, иногда глинистыми, появляются редкие прослои комковатых разностей с вкраплениями пирита. Макрофауна обедненная, отмечаются лишь редкие брахиоподы, гастроподы и пелециподы, хотя фораминиферы многочисленны. Из брахиопод определены *Linoproductus* sp., *Dictyoclostus* sp., *Marginifera* sp. Некоторое изменение в литологическом составе и фауне позволило выделить в протвинском горизонте два подгоризонта — C_{1n1}^1 и C_{1n1}^2 .

Южнее присводовой части протвинские отложения, сопоставляемые со старобешевским осадочным комплексом Донбасса, прослежены на Миллеровском выступе, а также к западу и востоку от него. Представлены они вышеописанными известняками, в которых отмечаются редкие маломощные (0,1—0,3 м) прослои алевролитов и глин. Комплекс фораминифер в них несколько беднее в видовом и количественном отношении.

На крайнем юго-западе в районе опорной Северо-Луганской и Ново-Айдарских скважин литологический состав протвинского горизонта (свита С₁) иной: он представлен аргиллитами, алевролитами, песчаниками с прослоями и пачками известняков. Здесь выделяются две толщи пород: нижняя — песчано-глинистая и верхняя — глинисто-карбонатная.

Нижняя толщина сложена темно-серыми слоистыми аргиллитами (45%) с обуглившимися растительными остатками, глинистыми темно-серыми алевролитами (29%), песчаниками (22%) и редкими прослоями известняков. Песча-

ники серые, мелко- и среднезернистые, алевритистые, известковистые, олигомиктовые, кварцевого состава (85—92%). Текстура их преимущественно горизонтально-слоистая, подчеркиваемая скоплением на плоскостях наложения углефицированного растительного детрита. В нижней части толщи прослеживается три пласта известняка. Средний пласт имеет оолитовую структуру и содержит остатки брахиопод, членики криноидей и фораминиферы. Среди последних определена *Eosigmolina namuriensis* (D a i n.), появляющаяся в Донбассе обычно в основании свиты S_1^3 , *Loeblichia minima* (B r a z h.), *Archaeodiscus angulatus lata* K i r., *Neoarchaeodiscus subplanus* (B r a z h.). Фауна по составу, как видно, отличается от вышеуказанной и больше отвечает комплексу форм Донецкого бассейна.

Верхняя толща характеризуется возрастанием в разрезе количества известняков (45%) и почти полным исчезновением песчаников. Некоторые пласты известняков содержат наряду с визейскими видами фораминифер представителей родов *Howchinia*, *Monotaxinoides*, с низкой конической спиралью и завитые *Ammodiscus compactus* B r a z h. et P o t., которые в Донбассе появляются в верхней части свиты S_1^3 .

Разрез скв. 2 Кружиловской (глубина 2877—3139 м) также может быть расчленен на две толщи, различные по составу, но отличается тем, что нижняя толща (глубина 3080—3139 м) сложена ангидритами с двумя прослойками аргиллитов (7 и 2 м). Керн, к сожалению, отсюда не был поднят, состав пород устанавливался по промыслово-геофизическим данным, степени буримости и характеру глинистого раствора, поступающего из ствола скважины. Что касается верхней толщи (глубина 2877—3080 м), то она представлена в основном темно-серыми, иногда черными горизонтально-слоистыми аргиллитами с обугленным растительным детритом, среди которых (судя по электрокаротажной диаграмме) залегают пласты карбонатных пород. Мацерация аргиллитов не дала положительных результатов. Во всех образцах, отобранных из шести интервалов, получены единичные споры плохой сохранности.

Мощность протвинского горизонта на большей части территории изменяется в пределах 17—55 м; возрастание ее до 80 м отмечается в Соликамской и Бельской впадинах, самая большая мощность — 274 м зафиксирована в преднадвиговой зоне Донбасса (южный склон Воронежской антеклизы).

СРЕДНИЙ КАРБОН

Среднекаменноугольные отложения широко развиты почти на всей территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Сложены они довольно однотипно: внизу карбонатными породами, в середине терригенными и сверху снова карбонатными.

Представлен средний отдел башкирским (соответствует намюру В+вестфал А и В Западной Европы) и московским ярусами, каждый из которых делится на два подъяруса. Полнота и сохранность разрезов резко меняются с востока на запад и с юга на север. В этом же направлении колеблется и общая мощность среднего карбона: на Приволжской моноклинали от 861 до 1079 м, в преднадвиговой зоне Донбасса от 1593 до 2110 м.

Нижняя граница отдела достаточно отчетливая. Верхняя — менее четкая, однако проводится она почти всюду по появлению среднекаменноугольных фораминифер.

БАШКИРСКИЙ ЯРУС

Отложения башкирского яруса развиты повсеместно. Они несколько сокращены в объеме или полностью отсутствуют местами на южном и восточном склонах Воронежской антеклизы, Токмовском своде, в Рязано-Саратовском прогибе, на северо-западном моноклинальном склоне Волжско-Камской антеклизы и в других местах.

Башкирский ярус почти всюду представлен в неполном объеме. На севере из разреза часто выпадает полностью нижнебашкирский подъярус. На Северо-Татарском своде и в Мелекесской впадине отсутствуют отложения краснополянско-северокельтменского горизонтов (последний встречается спорадически), развит мелекесский горизонт. На отдельных участках в осевой части системы Камско-Кинельских прогибов широко представлены прикамские и черемшанские отложения. На юге (Жигулевско-Пугачевский свод, Бузулукская впадина) выпадают краснополянский и мелекесский горизонты. На юго-западе, где разрез башкирского яруса наиболее полный, не всегда присутствуют краснополянские отложения, мощность прикамского и черемшанского горизонтов сокращена.

Полный разрез башкирского яруса характерен для Бельской впадины, зоны бортового уступа Прикаспийской впадины и сочленения докембрийской (Русской) и эпигерцинской (Донбасс) платформ, где выделяются краснополянский, северокельтменский, прикамский, черемшанский (свиты S_2^1 и S_2^2) и мелекесский горизонты.

Мощность башкирского яруса изменяется от 20—35 до 1704 м.

Нижняя граница башкирского яруса отчетливая и, как показано выше, в подошве башкирских отложений, содержащих остатки среднекаменноугольной фауны, почти всюду прослеживается размытая закарстованная поверхность сахаровидных известняков или доломитов протвинского горизонта.

На юго-западе башкирский ярус сложен главным образом терригенными породами, в центральной части и на севере — почти исключительно карбонатными.

Краснополянский горизонт

Распространены эти отложения преимущественно в восточных районах Волго-Уральской нефтегазосной провинции, а также в юго-западной ее части. Принимается он в объеме одноименных слоев, выделенных Е. А. Рейтлингер (1961 г.) в скв. 1 Краснополянской опорной.

Нижняя граница горизонта проводится по исчезновению раннекаменноугольных элементов фораминифер, брахиопод и появлению своеобразного зоштаффеллового комплекса с многочисленными архедискусами: *Neoarchaediscus timanicus* (Reitl.), *N. rugosus* (Raus.), *N. postrugosus* (Reitl.), *N. rectus* (Kir.), *Asteroarchaediscus baschkiricus* (Rest. et Theod.).

Краснополянский горизонт в большинстве случаев представлен известняками, светло-серыми, реже темно-серыми, детритовыми, органогенными, микро- и тонкозернистыми, прослоями доломитовыми, глинистыми, перекристаллизованными, со стилолитами. В основании горизонта часто прослеживаются известняковый гравеллит и конгломерато-брекчия. В известняках наблюдаются включения сульфатов, вкрапления глауконита, пирита. Отмечаются также прослои доломитов, светло-серых и темно-серых, неравномерно-глинистых, иногда псевдооолитовых, мелкокавернозных.

На северо-востоке в Косъвинско-Чусовской седловине (скв. 18 Ольховская, глубина 1618,5—1621,4 м) краснополянские отложения установлены по комплексу фораминифер, содержащихся в светло-серых детритовых и мелкообломочных известняках: *Eostaffella pseudostruvei* (R a u s. et B e l.), *E. pseudostruvei chomatifera* K i r., *E. pseudostruvei angusta* K i r., *E. postmosquensis* K i r., *E. prisca ovoidea* R a u s., *E. ex gr. varvariensis* B r a z h. et P o t., *Eostaffella* sp., *Plectogyra* ex gr. *bradyi* (M i k h.), *Globivalvulina parva* N. T s h e r n., *Asteroarchaediscus baschkiricus* (K r e s t. et T h e o d.), *Neoarchaediscus postrugosus* (R e i t l.), *Archaediscus* sp.

В Бузулукской впадине отложения, содержащие среднекаменноугольный (краснополянскй) комплекс фораминифер, вскрыты в скв. 1 Ореховской опорной (глубина 2107—2131 м). Г. Э. Алексеевой определены *Bradyina cribratomata* R e i t l., *Eostaffella postmosquensis* K i r., *E. postmosquensis* var. *acutiformis* K i r., *E. mixta* R a u s., *E. varvariensis* var. *umbonata* B r a z h., *E. pseudostruvei* R a u s. et B e l. var. *chomatifera* K i r., *Neoarchaediscus postrugosus* R e i t l., *Archaediscus probatus* R e i t l., *Archaediscus* sp. и др.

В Шиханско-Ишимбаевской седловине (скв. 101 Ишимбаевская; скв. 3 и 4 Шихановские) краснополянскй горизонт сложен преимущественно доломитами и доломитизированными известняками.

На юго-западе провинции краснополянскй горизонт был выделен впервые в скв. 1 Тормосинской опорной (глубина 3100—3140 м). Позднее фаунистическое обоснование он получил в разрезах Приволжской моноклинали (скв. 2 Николаевская опорная, глубина 3534—3550 м; скв. 7 Антиповская, глубина 2178—2191 м; скв. 1 Южно-Уметовская, глубина 2180—2195 м; скв. 19 Суровикинская, глубина 1625—1642 м).

Во всех указанных местах обнаружен комплекс фораминифер, близкий по составу к комплексу разновозрастных отложений скв. 1 Краснополянскй. Представлен он преимущественно уплощенными чечевицеобразными эштаффеллами: *Eostaffella postmosquensis* K i r., *E. pseudostruvei* (R a u s. et B e l.), *E. pseudostruvei* var. *angusta* K i r., *E. varvariensis* B r a z h. et P o t., вместе с которыми отмечаются *Bradyina cribratomata* R a u s. et R e i t l., многочисленные, часто крупные *Globivalvulina moderata* R e i t l., *Gl. minima* R e i t l., уплощенные *Plectogyra bradyi* (M i k h.), *Pl. bradyi maxima* (B r a z h.), *Pl. bradyi plana* (B r a z h.), обильные Textulariidae, мелкие *Asteroarchaediscus baschkiricus* (K r e s t. et T h e o d.), *Neoarchaediscus postrugosus* (R e i t l.), *N. timanicus* (R e i t l.), *N. angulatus* (S o s n.), *N. angulatus compactus* (P o t.), *N. gregorii* (D a i n) и др. Всюду указанный комплекс фораминифер сопровождается обилием водорослей: сине-зеленых, донецелл, шамовелл, березелл, гидрактиний, иногда гирванелл. Все это позволяет сопоставлять краснополянскй горизонт с нижней частью свиты C_1^2 ($C_{1n} - e_1$) Донбасса в интервале известняков $E_1 - E_8$ и горизонтом C_2^1 Д. Е. Айзенверга и др.

Обращает на себя внимание то обстоятельство, что комплекс фораминифер в самых низах горизонта обнаружен не везде. В ряде мест (скв. 2 Николаевская, скв. 18 Горно-Водяное) выше базального глинистого слоя отмечается вначале пачка микрозернистых известняков без фауны с единичными *Globivalvulina* sp.

Краснополянскй горизонт сложен чаще всего неравномерно перекристаллизованными, обычно тонкотрещиноватыми (трещины открытые имеют различное направление и выполнены глинистым материалом), иногда пористыми, преимущественно коричневато-серыми, кремевыми известняками,

прослоями светло-серыми, белыми. Структура их внизу обычно детритовая с реликтами органики, местами мелкокомковатая. Детрит (35—40%) состоит в основном из раскристаллизованных обломков фораминифер, реже остракод и брахиопод, члеников криноидей. В средней части горизонта они микро- и тонкозернистые, фораминиферо-микрогустковые, густково-детритовые и псевдооолитовые; в детрите, кроме указанных выше органических остатков, наблюдаются обрывки водорослей. Местами в породе четко выражено тонкое чередование слоев с различной структурой — фораминиферо-детритовой, шламово-густковой и микрозернистой.

Верхняя часть краснополянского горизонта представлена микрогустковыми, мелкокомковатыми прослоями, часто микрозернистыми известняками. В немногочисленном детрите отмечаются редкие сильно перекристаллизованные обломки фораминифер, единичные остракоды, членики криноидей и обрывки водорослей (иногда они слабоокремелые). Иногда известняки пористо-каверзные (ситчатые), местами слабодолмитизированные. Поры и каверны (25%) округлые, возникли в результате выщелачивания микрозернистого кальцита и его комочков. В скв. 58 Шербаковской (глубина 3377—3382 м) в кровле горизонта прослежен светло-коричневый микрогустковый, участками органогенно-обломочный с оолитами и трещиноватый известняк с пленкой окисленной нефти. В нем отмечаются многочисленные чечевицеобразные зоштаффеллы и первые семиновеллы — *Seminovella carbonica* (G r o z d. et L e b.).

На южном склоне Воронежской антеклизы краснополянский горизонт изучался В. Н. Тихим, Н. А. Редичкиным, Д. Е. Айзенвергом и др. Представлен он однородной толщей чистых сливных известняков. В присводовой части на Миллеровском выступе горизонт сложен микрозернистыми известняками, прослоями органогенно-детритовыми и фораминиферо-криноидными. Из органических остатков здесь встречены фораминиферы, брахиоподы, кораллы, пелелиподы, гастроподы, мшанки, остракоды, криноидей. Фораминиферовый комплекс здесь беднее вышеописанного, но в общем очень близок к определенному в скв. 1 опорной Краснополянкой. Появляются первые единичные формы рода *Pseudostaffella*, исчезают типичные представители раннекаменноугольные, обычные водоросли *Donezella* и редкие гидрактинии. В. Н. Тихий указывает также на обеднение комплекса брахиопод и кораллов. В большом количестве обнаружены только ортетитины, которые местами переполняют породу. Из кораллов отмечаются *Chaetetes* ex gr. *radians* F i s c h., *Syringopora* cf. *distans* F i s c h., *Dibunophyllum* cf. *cylindricum* D o b r.

Мощность краснополянского горизонта колеблется 0—70 м.

Северокельтменский горизонт

Наиболее постоянно этот горизонт развит в восточных и юго-восточных районах Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. На остальной территории он распространен спорадически в зависимости от рельефа подстилающих пород. При наличии в разрезе краснополянского горизонта переход к подстилающим и покрывающим отложениям постепенный как по литологии, так и по фауне. В случае отсутствия краснополянских отложений северокельтменский горизонт контактирует с резким стратиграфическим несогласием с закарстованными породами протвинского горизонта и в основании его, как правило, наблюдается базальный слой, о котором упоминалось выше.

Северокельтменский горизонт представлен известняками светло-серыми, иногда с коричневатым оттенком, органогенно-обломочными, органогенными,

детрито-водорослевыми, детритовыми, прослоями пелитоморфными, перекристаллизованными, доломитистыми, прослоями оолитовыми и псевдооолитовыми. Ядра оолитов большей частью состоят из органических обломков. Многочисленные мелкие архедисциды и зоштаффеллы, встречающиеся вместе с оолитовыми образованиями, нередко окатаны и имеют корочки облекания, характеризующие, возможно, начальную стадию оолитообразования. Местами отмечаются прослои конгломерато-брекчий, приуроченные как к основанию горизонта, так и к его средней части, а также доломиты, имеющие подчиненное значение.

В органогенном известняке скв. 4 Чермозской (глубина 1564,8—1568,8 м) в Висимской впадине и скв. 2 Луховской (глубина 1584—1592 м) в Косьюинско-Чусовской седловине А. Н. Никулиной определен характерный для северокельтменского горизонта комплекс фораминифер: *Eostaffella postmosquensis* Kir., *E. postmosquensis* var. *acutiformis* Kir., *E. pseudostruvei* var. *chomatifera* Kir., *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.), *Ps. antiqua* var. *grandis* Schlyk., *Bradyina cribristomata* Raus. et Reitl., *Asteroarchaediscus baschkiricus* (Krest. et Theod.), *A. subbaschkiricus* (Reitl.) и др. Присутствие северокельтменских отложений палеонтологически доказано в скв. 41 Осинской (Пермский свод), скв. 1 Тартинской (Башкирский свод) и в других местах.

В скв. 1 Ореховской опорной (глубина 2031—2097 м) на Жигулевско-Пугачевском своде Г. Э. Аляксеевой обнаружен следующий характерный комплекс фораминифер: *Neoarchaediscus postrugosus* Reitl., *Eostaffella pseudostruvei* Raus. et Reitl. var. *angusta* Kir., *E. acuta* Grozd. et Leb., *E. postmosquensis* var. *compressa* Brazh., *E. varvariensis* var. *umbonata* Brazh., *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.) и др. На том же своде в скв. 1 Кряжской (глубина 1100—1106 м) определен также характерный для северокельтменских отложений комплекс фораминифер: *Eostaffella pseudostruvei* Raus. et Reitl. var. *angusta* Kir., *Pseudostaffella* ex gr. *antiqua* (Dutk.), *Ps. antiqua* (Dutk.) и др. Кроме фораминифер и брахиопод *Chonetes carboniferus* Keys., *Brachythyrida* aff. *pinguisformis* (Semich.), отмечаются члены криноидей, обломки кораллов, иглокожих, обрывки мшанок и водорослей.

Строение северокельтменского горизонта на юго-западе провинции подробно рассмотрено Г. М. Яриковым и др. [134] на материалах Волгоградского Поволжья. Палеонтологически доказано наличие горизонта на Приволжской моноклинали (скв. 9 Южно-Уметовская, скв. 2 Николаевская опорная), Задонском выступе (скв. 19 Суровикинская, скв. 1 Тормосинская опорная), Доно-Медведицких дислокациях (скв. 41, 92, 160, 527 Коробковские), на Степновском сложном валу (Сусловская площадь), на Саратовских дислокациях (Тепловская площадь) и в других местах.

Северокельтменский горизонт представлен исключительно известняками, внизу биоморфно-детритовыми, оолитовыми, каверновыми, вверху — мелкозернистыми, обычно перекристаллизованными со стилолитами. Е. И. Черновой в скв. 10 Пугачевской (глубина 945—963 м) в них установлен обеденный комплекс фораминифер, в общем сходный с фораминиферами из стратотипического разреза скв. 1 Красной Поляны: *Eostaffellina protvae* (Raus.), *E. ex gr. paraprotvae* (Raus.), *E. cf. ikensis* Viss., *Asteroarchaediscus subbaschkiricus* var. *grandis* (Reitl.), *Pseudoendothyra* ex gr. *preobrajenskyi* (Dutk.), *Bradyina cf. cribristomata* Raus. et Reitl.

Комплекс фораминифер из северокельтменских отложений Тормосинской опорной скв. 1 (глубина 3061—3102 м), по данным Г. Д. Киреевой, отличается присутствием разнообразных псевдоштаффелл. В кровле горизонта в донецел-

ловом известняке наряду с многочисленными зоштаффеллами и астероархедискусами были встречены первые *Pseudostaffella antiqua* var. *grandis* Schlyk. Скопление *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.) в фораминиферовых и мелкокомковатых известняках с водорослями отмечалось также в скв. 41 Коробковской и скв. 5 Клетско-Почтовской (Доно-Медведицкие дислокации).

В детально изученной скв. 1 Первомайской [50], находящейся на южном склоне Воронежской антеклизы, северокельтменский горизонт (глубина 2034—2081 м) сложен внизу микросгустковыми и детритовыми (донецеллового состава) известняками коричневатого-серого цвета, обычно глинистыми, неравномерно перекристаллизованными, тонкотрещиноватыми, пористо-кавернозными, с призмаками смоляно-черного, углисто-глинистого вещества. Так же, как и в Волгоградских разрезах, здесь отмечается фациальная приуроченность отдельных видов фораминифер к известнякам определенной структуры. Наиболее богатый и разнообразный комплекс фораминифер наблюдается обычно в микросгустковых известняках с донецелловыми водорослями. Кроме краснополянских фораминифер *Eostaffella postmosquensis* Kir., *E. postmosquensis* var. *compressa* Grazh., *Millerella umbilicata* (Kir.), *Asteroarchaediscus baschkiricus* (Krest. et Theod.), *Neoarchaediscus postrugosus* (Reitl.), *N. gregorii* (Dain.), обнаружены многочисленные *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.) и *Ps. varsanovievae* Raus., характерные для северокельтменского горизонта.

Такие же строение описываемого горизонта и состав фауны прослежены на Миллеровском выступе. Верхняя часть горизонта представлена здесь водорослевыми (донецеллового состава) и фораминиферовыми известняками. Основная масса пород (75%) состоит из детрита водорослей с редкими перекристаллизованными и почти полностью гранулированными раковинами фораминифер, остракод, члениками криноидей и т. п., сцементированных тонкозернистым, участками мелкокристаллическим кальцитом. Встречаются тонкие вертикальные трещины, местами выклинивающиеся и залеченные кристаллическим кальцитом, а также стяжения темно-серого кремня.

В донецелловых известняках определены редкие *Eostaffella postmosquensis* Kir., частые *E. postmosquensis* var. *compressa* Grazh., *E. pseudostruvei* Raus., *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.), *Ps. compressa* Grazh., *Asteroarchaediscus baschkiricus* (Krest. et Theod.). В фораминиферовых известняках фауна богаче и разнообразнее по видовому составу. Кроме указанных выше форм, в них обнаружены частые *Pseudostaffella sofronizkyi* Saf., *Ps. korobezkikh* Raus. et Saf., *Ps. antiqua* (Dutk.), *Eostaffella varvariensis* Grazh. et Pot., *Bradyina cribrostomata* Raus.

В присводовой части Воронежской антеклизы северокельтменский горизонт сложен светло-серыми, почти белыми известняками, иногда переходящими в мелоподобные разности; иногда они коричневатого-серые, перекристаллизованные, мелкокомковатые, микрозернистые, реже детритовые, донецеллово-детритовые, пятнистые и оолитовые, часто чередуются между собой. Здесь развиты также глинистые известняки с углефицированным, растительным детритом и тонким прослоем угля.

Из органических остатков встречаются фораминиферы, брахиоподы, пелециподы, гастроподы, кораллы, остракоды, мшанки, гидрактинии, а также донецеллы.

Мощность северокельтменского горизонта 0—70 м.

Прикамский горизонт

Наиболее широко из всех подразделений башкирского яруса распространен прикамский горизонт. Однако состав его отложений непостоянен, в них отмечаются брекчии размыва. В Волго-Уральской нефтегазоносной провинции есть немало участков (особенно в западной части), где прикамский горизонт полностью отсутствует или имеет небольшую мощность.

Нижняя граница горизонта нередко трансгрессивная, даже в случае непрерывного разреза башкирского яруса. В подошве отмечаются иногда известняки с темно-серыми и коричнево-серыми гальками (Пермский свод), конгломерат (Верхнекамская впадина), известняковые брекчии и глины (Приволжская моноклинали). На этом уровне происходит смена комплексов фораминифер. В прикамском горизонте появляются первые профузулинеиллы (*Profusulinella staffellaeformis* K i r. и др.) и шубертеллы.

Прикамский горизонт сложен в основном известняками с прослоями доломитов. Известняки светло-серые, серовато-белые, иногда с коричневатым оттенком, органогенно-обломочные, детритовые, псевдооолитовые и оолитовые, пелитоморфные, тонко- и мелкозернистые, обломочные, встречаются фораминиферово-водорослевые разности. Все они в различной степени перекристаллизованные, прослоями слабоглинистые, местами трещиноватые. Доломиты серые: пелитоморфные, пелитоморфно-сгустковые, нередко известковистые.

Характерное сообщество прикамских фораминифер было определено в скв. 1 Осинцевской (глубина 1802—1807 м) (на Пермском своде): *Eostaffella postmosquensis* var. *acutiformis* K i r., *Seminovella carbonica* G r o z d. et L e b., *Millerella umbilicata* K i r., *Novella aperta* G r o z d. et L e b., *Schubertella obscura* var. *mosquensis* R a u s., *Pseudostaffella antiqua* (D u t k.), *Ps. antiqua* var. *posterior* S a f. и др.

Подобные фораминиферы обнаружены в скв. 35 Молебской (глубина 1992—2004 м) и во многих других. Прикамский комплекс фораминифер установлен в скв. 140 Чутырской (Верхнекамская впадина). На глубине 1319—1323 м там определены *Asteroarchaediscus bashkircicus* (K r e s t. et T h e o d.), *A. subbashkircicus* (R e i t l.), *Neoarchaediscus timanicus* (R e i t l.), *N. gregorii* (D a i n.), *Eostaffella pseudostruvei* (R a u s. et B e l.), *E. postmosquensis* R a u s., *Pseudostaffella paracompressa* S a f., *Ps. proozawai* K i r., *Ps. antiqua* (D u t.).

Комплекс брахиопод из нерасчлененных нижнебашкирских отложений Кировской области и Удмуртии (Верхнекамская впадина, Вятская зона дислокаций) включает *Chonetes carboniferus* Keys., *Buxtonia scabricula* (M a r t i n.), *Linoproductus postovatus* S e m i c h., *Dictyoclostus* cf. *riabinini* L a r., *Choristites bisulcatiformis* S e m i c h., *Ch. pseudobisulcatiformis* R o t., *Phricodothyris asiatica* (Chao), *Brachythyra* sp.

В известняках прикамского горизонта скв. 1 Ореховской (глубина 2053—2079 м) на Жигулевско-Пугачевском своде обнаружены фораминиферы *Neoarchaediscus timanicus* (R e i t l.), *N. postrugosus* (R e i t l.), *Eostaffella postmosquensis* var. *acutiformis* K i r., *E. postmosquensis* var. *compressa* B r a z h., *Pseudostaffella antiqua* (D u t k.) и др. Там же в скв. 1 Кряжской (глубина 1070—1076 м) определены *Bradyina cribrostomata* R a u s. et R e i t l., *Climacamma* sp., *Eostaffella pseudostruvei* var. *angusta* K i r., *Pseudostaffella* sp., *Pseudoendothyra* sp., *Tuberitina* sp. и др.

В скв. 2 Максимовской (глубина 1818—1833 м) в Бузулукской впадине комплекс фораминифер состоит из *Bradyina cribrostomata* R a u s. et R e i t l.,

Climacammina aff. *keltmensis* Re it l., *Tetrataxis parviconica* Lee et Chen, *Neoarchaediscus postrugosus* (Re it l.), *Eostaffella pseudostruvei* R a u s. et Bel. var. *chomatifera* K i r., *Millerella variabilis* R a u s., *Pseudostaffella antiqua* (D u t k.), *Ps. sofronizkyi* S a f. Наряду с фораминиферами здесь в известняках содержатся остатки брахиопод, гастропод, остракод, членики кривоидей и водоросли.

На юго-западе провинции прикамские отложения выделены Е. И. Черновой [122] в скв. 10 Пугачевской (глубина 915—940 м) на Жигулевско-Пугачевском своде на основании следующего комплекса фораминифер: *Profusulinella staffellaeformis* K i r., *Pseudostaffella antiqua* (D u t k.), *Ps. antiqua* var. *grandis* S c h l y k., *Ps. antiqua* var. *posterior* R a u s., *Ps. cf. sofronizkyi* S a f., *Ps. ex gr. varsanofievae* R a u s. Из брахиопод обнаружены *Choristites yanghumonensis* C h a o var. *crassicostata* S e m i c h. Позднее указанный горизонт был установлен в разрезах Саратовских дислокаций и на Степновском сложном валу.

На Приволжской моноклинали, Доно-Медведицких дислокациях, Задонском выступе прикамские отложения палеонтологически доказаны во многих скважинах. В скв. 1 Тормосинской (глубина 30012—3061 м) в органогенно-обломочных донецелловых и сгустково-фораминиферовых известняках А. С. Мельниковой установлены многочисленные *Pseudostaffella compressa* R a u s., *Ps. antiqua* var. *grandis* S c h l y k., *Ps. praegorskyi* R a u s., чечевицеобразные крупные зоштаффеллы, архедискусы и псевдоэндоциты. В скважинах на Приволжской моноклинали и в скв. 20 Манойлинской на Задонском выступе в детритово-водорослевых известняках определены многочисленные зоштаффеллы, брэдзины, архедискусы (характерные для краснополянских отложений), а также *Pseudostaffella antiqua* var. *grandis* S c h l y k., *Ps. cf. praegorskyi* R a u s., *Ps. varsanofievae* R a u s., *Eostaffella postmosquensis* K i r., *E. var. variensis* var. *grandis* B r a z h., *Profusulinella* ex gr. *staffellaeformis* K i r., *Asteroarchaediscus baschkiricus* (K r e s t. et T h e o d.), *Neoarchaediscus* ex gr. *gregorii* (D a i n.), *Archaediscus postmoelleri* P o t. Здесь появляется *Ozawainella cf. alchevskiensis* P o t., характерная для свиты C_2^3 (G) Донбасса.

На южном склоне Воронежской антеклизы в Первомайской параметрической скв. 1 (глубина 1985—2035 м) горизонт представлен фораминиферово-микросгустковыми, шламово-полидетритовыми, фораминиферово-криноидными, микросгустковыми известняками, неравномерно перекристаллизованными, обычно трещиноватыми. Комплекс фораминифер в нижней части разреза не отличается от вышеприведенного, а верхняя его часть отличается многообразием видового состава псевдоштаффелл и обеднением зоштаффелл. Кроме того, появляются характерные для прикамского горизонта мелкие *Profusulinella staffellaeformis* K i r. Подобный комплекс фауны (за исключением профузулинелл), а также *Novella primitiva* M a n. и *Ozawainella eoangulata* M a n. обнаружены в разрезах Миллеровского выступа.

Мощность прикамского горизонта 0—55 м.

Черемшанский горизонт

В башкирском ярусе, пожалуй, лишь черемшанские отложения характеризуются почти повсеместным распространением (за исключением юго-западных районов), хотя мощность их на большей части Волго-Уральской нефтегазозной провинции небольшая (10—25 м). Представлены они известняками с подчиненными прослоями доломитов. Отличный по составу и по мощности черем-

панский горизонт отмечается на юго-западе описываемой территории, где он сложен в основном терригенными породами и лишь внизу — карбонатными.

Нижняя граница горизонта нечеткая и проводится обычно в карбонатной толще по первому появлению представителей фораминифер рода *Ozawainella* и новых видов псевдошаффелл, профузulinелл, характерных для черемшанского горизонта. Местами (Быско-Кунгурская, Висимская, Верхнекамская впадины, Косьюинско-Чусовская седловина) на этом уровне наблюдается разрыв, фиксируемый в виде известнякового конгломерата и брекчии.

Разрез карбонатного типа в черемшанском горизонте на большей части территории (центральные, восточные и северные районы) сложен светло-серыми, серыми, местами с желтоватым и коричневатым оттенком известняками, иногда доломитизированными, участками окременными. Структура их органогенно-обломочная, пелитоморфная, оолитовая, детритово-фораминиферовая, детритово-водорослевая, часто они перекристаллизованные, иногда пористые, слегка трещиноватые. Доломиты пелитоморфные, иногда известковистые.

В скв. 15 Осинской (глубина 1223—1227 м) на Пермском своде в органогенных светло-серых известняках обнаружен комплекс фораминифер черемшанского облика: *Millerella umbilicata* K i r., *Seminovella carbonica* G r o z d. et L e b., *Pseudostaffella antiqua* (D u t k.), *Ozawainella* ex gr. *tincti* (L e e), *Ozawainella* sp., *Archaeodiscus pseudomoelleri* R e i t l., *Neoarchaeodiscus timanicus* (R e i t l.).

В основании черемшанского горизонта остатки фораминифер обнаружены в скв. 140 Чутырской (глубина 1315—1316 м) (Верхнекамская впадина). Наряду с прикаскими видами здесь присутствует *Ozawainella* ex gr. *pararhomboidalis* M a n., характерная для черемшанского горизонта. Черемшанское сообщество фораминифер установлено также в кровле горизонта в скв. 25 Золотаревской (глубина 1513—1517 м): *Asterarchaeodiscus* sp., *A. subbaschkiricus* R e i t l., *Eostaffella prisca* var. *ovoides* R a u s., *Pseudostaffella* ex gr. *antiqua* (D u t k.), *Ozawainella* sp., *Profusulinella primitiva* var. *pterix* R a u s.

Комплексы фораминифер, свидетельствующие о черемшанском возрасте пород, определены в ряде других мест южнее Северо-Татарского свода: в скв. 20 Белозерской (Мелекесская впадина) на глубине 1076—1107 м — *Neoarchaeodiscus timanicus* R e i t l., *Archaeodiscus variabilis* R e i t l., *E. pseudostruvei* (R a u s. et B e l.) var. *angusta* K i r., *Seminovella aperta* G r o z d. et L e b., *Pseudoendothyra* aff. *moelleri* (O z a w a.), *Ozawainella* aff. *pararhomboidalis* M a n. и др., в скв. 1 Кражской (Жигулевско-Пугачевский свод) на глубине 1035—1060 м — *Bradyina cribrostomata* R a u s. et R e i t l., *Neoarchaeodiscus cf. timanicus* R e i t l., *N. cf. angulatus* S o s n., *Eostaffella* cf. *mixta* R a u s., *Schubertella* cf. *obscura* L e e et C h e n., *Pseudoendothyra variabilis* (R a u s.) в скв. 65 Ново-Павловской (Жигулевско-Пугачевский свод) на глубине 1291—1296 м — *Bradyina cribrostomata* R a u s. et R e i t l., *Pseudostaffella* ex gr. *praegorskyi* R a u s., *Pseudoendothyra struvei* (M o e l l.) var. *umbilicata* R a u s. и др.

Из брахиопод в разрезах перечисленных выше тектонических элементов, а также в Бузулукской впадине обнаружены *Dictyoclostus ivanovi* L a p., *Productus (Productus) belensis* R o t., *Marginifera schartimienensis* J a n., *Choristites bisulcatiformis* S e m i c h., *Phricodothyris asiatica* C h a o, *Pugnax swalowlowiana* (S c h u m.) и др.

Разрез терригенно-карбонатного типа развит на юго-западе Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. В сравнительно полном объеме он сохранился только в зоне бортового уступа Прикаспийской впадины и на южном

склоне Воронежской антеклизы. Терригенно-карбонатные отложения черемшанского возраста отсутствуют вследствие трансгрессивного налегания выше лежащих отложений на Доно-Медведицких и Саратовских дислокациях, частично в Карамышской депрессии. Неполные разрезы наблюдаются на Приволжской и Хоперско-Балашовской моноклиналах и в некоторых других местах [136].

В Донбассе черемшанский горизонт обычно состоит из двух свит: S_2^3 (G) и S_2^3 (H). На русской платформе аналоги нижней свиты до настоящего времени не были известны, а верхняя представлена пачкой пород мощностью около 40 м. На отсутствие свиты S_2^3 на платформе указывала Г. Д. Киреева [36]. Позднее отложения этой свиты были выделены на Задонском выступе в скв. 1 Тормосинской опорной. Сейчас это, пожалуй, единственный пункт на юго-востоке Русской платформы, где фораминиферами обосновано присутствие в башкирском ярусе самого нижнего элемента черемшанского горизонта — свиты S_2^3 (G). Что касается аналогов свиты S_2^3 (H), то они здесь были изучены слабо. Свита S_2^3 (H) сложена почти исключительно терригенными породами, поэтому был применен спорово-пыльцевой метод, который позволил выделить в платформенных разрезах аналоги угольных пластов Донбасса и скоррелировать их между собой [136].

Выше было показано, что наибольшим распространением на юго-западе провинции пользуется свита S_2^3 (H), тогда как свита S_2^3 (G) ограничена в основном южным склоном Воронежской антеклизы и Задонским выступом.

Общая мощность черемшанского горизонта колеблется в широких пределах: на южном склоне Ворснежской антеклизы в направлении с севера на юг — от 126—150 до 756 м (скв. 1 Тарасовская и скв. 2 Кружиловская), восточнее на Задонском выступе от 83—102 до 248 м (скв. 1 Тормосинская опорная), к северу на Приволжской моноклинали — от 2 до 6 м, возраста местами до 30—40 м (Николаевская опорная скв. 2). Резкое нарастание мощности черемшанских отложений — до 245, 362 м происходит к северо-востоку — в скв. 5 и 7 Карпенковских, находящихся в опущенной части борта Прикаспийской синеклизы.

Свита S_2^3 (G) на южном склоне Воронежской антеклизы частично или полностью вскрыта во многих скважинах. Она состоит обычно из двух толщ: нижней — карбонатной и верхней — терригенной.

Нижняя толща представлена почти всюду темно-серыми известняками с прослоями глин гидрослюдистого состава и олигомиктовых глинистых, известковистых алевролитов с обильным обуглившимся растительным детритом. Известняки мелко- и скрытокристаллические, пламово-дегритовые, водорослевые, перекристаллизованные, иногда окремненные с гнездами пирита, местами массивные, очень крепкие, сильно трещиноватые, прослоями алевритистые. Известняки водорослевые на Миллеровском выступе содержат, кроме дондеделл, остатки характерных для свиты S_2^3 (G) *Profusulinella staffellaeformis* K i r., *Pr. parva* (L e e et C h e n), *Pr. primitiva* S o s n., *Ozawainella umbonata* V r a z h. et P o t., *Oz. alchevskiensis* P o t. и др., а в детрите — членики криноидей, обрывки мшанок, спикулы губок, обломки брахиопод и остракод.

Верхняя — терригенная толща прослеживается только в преднадвиговой зоне Донбасса (скв. 1 Тарасовская; скв. 2 Кружиловская). Она состоит из чередующихся аргиллитов (50—54%), алевролитов и песчаников. Глины и алевролиты темно-серые, с большим количеством углефицированного растительного детрита. Среди них наблюдаются тонкие прослои (0,3—0,4 м) угля и углистой глины, очень редко алевритистого черного известняка. К северу от

преднадвиговой зоны терригенные отложения постепенно исчезают из разреза и на карбонатные породы свиты C_2^2 (G) трансгрессивно ложится свита C_2^3 (H).

Восточнее в скв. 1 Первомайской параметрической сохранилась только нижняя — карбонатная толща свиты C_2^2 , представленная внизу темно-серыми фораминиферо-микросуггустковыми и фораминиферо-водорослевыми известняками, обычно перекристаллизованными и микротрещиноватыми. В последних были определены *Ozawainella* cf. *alchevskiensis* Pot., характерная для черемшанского горизонта, а также *Pseudostaffella praegorskyi* Ra u s., *Ps. composita* var. *keltmica* Ra u s., *Ps. sofronizkyi* S a f., *Eostaffella postmosquensis* K i r., *Bradyina cribratomata* Ra u s. и другие формы. В верхней части толщи известняки в основном микрозернистые с перекристаллизованным органическим детритом, прослоями донецелловые. Первые содержат характерные для черемшанского возраста *Profusulinella primitiva* Sos n., *Pr. parva* (L e e et C h e n), *Ozawainella* cf. *pararhomboidalis* Ma n., реже встречаются псевдоштаффеллы и эоштаффеллы. Богаче и разнообразнее в комплексе представлены озавайнеллы: *Oz. umbonata* B r a z h. et P o t., *Oz. aurora* G r o z. et L e b., отмечаются также *Asteroarchaediscus subbaschkiricus* (R e i t l.), *A. akchimensis* (G r o z d. et L e b.), *Neoarchaediscus timanicus* (R e i t l.). Подобные фораминиферы были определены Г. Д. Киреевой (1966 г.) из одновозрастных водорослевых известняков (донецеллового состава) в скв. 1 Тормосинской опорной (глубина 2889—3003 м). Общая мощность свиты C_2^2 (G) изменяется от 15—20 до 374 м.

Свита C_2^3 (H) на южном склоне Воронежской антеклизы представлена в основном терригенной толщей с маломощными прослоями известняков и углей. Известняки (H_1 , H_2 и H_3) часто не выдержаны по мощности, замещены алевролитами. Структура их мелко- и тонкозернистая, шламодо-детритовая, часто они спонголитовые, перекристаллизованные, иногда доломитизированные. Известняк (H_4) самого нижнего прослоя местами биоморфный, водорослевый, со спикулами губок, обломками брахиопод, остракод, обрывками мшанок и водорослей содержит остатки фораминифер *Ozawainella* cf. *alchevskiensis* Pot., *Oz. plana* Pot., *Archaediscus krestovnikovae* Ra u s. В вышележащих известняках H_4 , H_4^1 и H_5 , иногда опесчаненных, отмечаются *Profusulinella* cf. *rhomboformis* B r a z h. et P o t., *Pseudostaffella* cf. *subquadrata* G r o z d. et L e b. Детритовый H_4^1 , детритово-шламовый H_5 и спонголитовый H_5^1 алевролитистый известняки содержат остатки *Ozawainella lisichanica* Ma n., *Oz. minima* Ma n., *Oz. eoangulata* K i r., *Oz. pararhomboidalis* Ma n., *Novella evoluta* G r o z d. et L e b., *Profusulinella* cf. *primitiva* Sos n.

В скв. 1 Первомайской параметрической свита C_2^3 (H) представлена терригенными породами с подчиненными прослоями известняков (глубина 1642—1985 м). Глины, на долю которых приходится более 40%, обычно темно-серые, местами черные, тонкослойные и горизонтально-слоистые, с отпечатками раковин брахиопод, мшанок и многочисленным обугленным растительным детритом. В верхней части свиты они слюдястые, известковистые, неравномерно-алевритистые, иногда с гнездовидными скоплениями пирита и микрозернистого сидерита. Алевролиты светло-серые, полимиктовые, сильно слюдястые, тонкослойные, горизонтально-слоистые. Песчаники светло-серые, полевошпатово-кварцевые (18,4—29,8 и 56,8—58,5%), слабослюдястые, со значительным скоплением кремнисто-глинистых агрегатов и разрушенных полевых шпатов (12—21%). Известняки в основном тонко- и мелкозернистые, глинистые (10—12%), алевритистые (10—15%), слабодоломитизированные, часто со спикулами губок, редкими мелкими, разрушенными отпечатками пелеципод; местами

они сильно глинистые (мергелеподобные) и постепенно переходят в глину. Определимой фауны известняки не содержат. В верхней части горизонта прослежен темно-коричневато-серый сферолитовый сидеритизированный сильно трещиноватый известняк. Из органических остатков в нем отмечаются лишь редкие мелкие раскристаллизованные раковинки брахиопод.

В глинах Н. А. Вороновой выделены пять спорово-пыльцевых комплексов. Первый, наиболее древний, характерен для пласта h_1 Донбасса. Он относится к нижней части свиты (глубина 1902—1904 м) и содержит *Leiotriletes gulaferus* Pot. et Kr., *Cyclogranisporites minutus* Bhard., *Granulatisporites microgranifer* Jbr., *Planisporites spinulisuratus* (Loose) Pot. et Kr., *Anapiculatisporites spinosus* (Kos.) Pot. et Kr., *Campotriletes corrugatus* (Jbr.) Pot. et Kr., *Lycospora triangulata* Bhard., *Bellisporites bellus* Artuz., *Densosporites major* Alpern.

Второй комплекс встречен выше по разрезу (глубина 1847—1850 м, 1818—1821 м). Характерными формами в нем являются: *Lycospora triangulata* Bhard., *Lyc. gigantea* Alpern., *Cirratiradites saturni* (Jbr.) S., W. et B., *Trilobozonotriletes aductus* Jush., *Laevigatosporites vulgaris* Jbr., *Schopfipollenites ellipsoides* (Jbr.) Pot. et Kr. Приведенная ассоциация сопоставляется с комплексом спор из пластов h_3 — h_4 Донбасса.

Третий спорово-пыльцевой комплекс, характерный для пластов h_4 — h_8 , определен в верхней половине свиты C_2^2 (H) (глубина 1750—1753 м): *Leiotriletes sphaerotriangulus* (Loose) Pot. et Kr., *Punctatisporites procvetus* Kos., *Punct. obliquus* Kos., *Lophotriletes microsaeetosus* (Loose) Pot. et Kr., *Planisporites kosankei* Pot. et Kr., *Bellisporites bellus* Artuz., *Densosporites variabilis* (Waltz) Pot. et Kr., *Dens. major* Alpern., *Cingulizonates bialatus* var. *undulatus* Waltz., *Laevigatosporites vulgaris* Jbr.

Четвертый спорово-пыльцевой комплекс установлен в верхней части разреза (глубина 1701—1707 м, 1649—1654 м): *Leiotriletes sphaerotriangulus* (Loose) Pot. et Kr., *L. gulaferus* Pot. et Kr., *L. parvus* Guenell., *L. vetustus* Jush., *Calamospora pallida* (Loose) S., W. et B., *Cal. saariana* Bhard., *Anapiculatisporites spinosus* (Kos.) Pot. et Kr., *Raistrickia microhorrida* (Hors.) Pot. et Kr., *Lycospora gigantea* Alpern., *Densosporites sphaerotriangularis* Kos., *Radiizonates aligerens* (Knox.) Stapl. et Jans., *Laevigatosporites vulgaris* Jbr., *Wilsonia vesicata* Kos. Приведенный комплекс спор подобен спорово-пыльцевому спектру пластов h_8 — h_{10} Донбасса.

Пятый, наиболее молодой спорово-пыльцевой комплекс сопоставляется с ассоциацией спор пласта i_1 — i_5^1 . Доминантами в нем являются *Cranisporites medius* Dyb. et Jush., *Punctata minutus* Kos., *Calamospora pallida* (Loose) S., W. et B., *Granulatisporites minutus* Pot. et Kr., *Lophotriletes microspinosus* (Jbr.) Lub., *Anapiculatisporites spinosus* (Kos.) Pot. et Kr., *Acanthotriletes ciliatus* (Knox.) Pot. et Kr., *Planisporites kosankei* Pot. et Kr., *Densosporites sphaerotriangularis* Kos., *Cingulizonates bialatus* var. *undulatus* Waltz., *Lycopodizonotriletes applicatus* Lub., *Densosporites variabilis* (Waltz) Pot. et Kr., *Wilsonia vesicata* Kos.

Аналогичное строение свиты и полнота ее сохраняются к востоку от рассмотренного разреза в скв. 1 Тормосинской опорной (глубина 2764—2972 м). К сожалению, здесь пока нет такой четкой стратиграфической расчлененности по спорам, как показано выше.

На Приволжской моноклинали аналог свиты C_2^2 (H) представлен обычно двумя пачками: нижней — карбонатной (незначительной мощности) и верхней — терригенной.

Нижняя пачка сложена светло-серыми с желтоватым оттенком доломитизированными алевритистыми известняками мелкодетритовой структуры с микрогустками. Местами они органогенно-обломочные, криноидно-донецелловыи и донецеллово-микрогустковые с остатками фораминифер *Profusulinella rhombiformis* B r a z h. et P o t., *Ozawainella umbonata* B r a z h. et P o t., *Oz. cf. facoides* M a n., *Novella* sp., *Eostaffella* sp. Состав фораминифер позволяет сопоставлять эти отложения с нижней частью свиты C_2^3 ($H_1 - H_5$) Донбасса. По данным В. А. Погребняк, подобные известняки с веретенообразными профузулинеллами, псевдоштаффеллами *Pseudostaffella* ex gr. *gorskyi* (D u t k.) и озавайнеллами установлены в Северо-Луганской опорной скв. 1, где они проиндексированы как $H_1 - H_4$.

Аналоги нижней пачки свиты C_2^3 выделены и обоснованы фораминиферами на юго-восточном склоне Токмовского свода (Гусихинская площадь), Степновском сложном валу (Советская и Первомайская площади), Жигулевско-Пугачевском своде (скв. 10 Пугачевская опорная), а также в некоторых местах Саратовских дислокаций (Тепловская, Некрасовская, Верхнерыбушанская площади). Представлены они преимущественно органогенными, органогенно-обломочными, пелитоморфными, реже водорослевыми известняками. В кровле свиты, по наблюдениям Л. П. Съестновой, залегают конгломератовидные их разновидности, а в скв. 1 Краснополянской опорной Е. А. Рейтлингер указывает на пачку брекчиевидных известняков, которые переходят затем в прослой конгломератов. Приведенные данные свидетельствуют несомненно о перерыве в осадконакоплении, на что обращают внимание и упомянутые исследователи. Мощность нижней карбонатной пачки изменяется от 6 до 12 м. К западу по мере приближения к Доно-Медведицким дислокациям она уменьшается до 2 м, а затем исчезает из разреза.

Верхняя пачка свиты сложена обычно темно-серыми и черными тонкодисперсными глинами в основном гидрослюдистого состава (80%) с примесью каолинита (10—15%) и хлорита (5—10%); местами они алевритистые. Споры и пыльца, содержащиеся в большом количестве, указывают на различную полную разреза. Так, к северу от скв. 1 Тормосинской опорной свиты C_2^3 начинается только с третьего спорово-пыльцевого комплекса ($h_3 - h_8$). Он встречен в скв. 112 Дубовской (глубина 3867—3871 м) (Приволжская моноклинал). Выше по разрезу (глубина 3847—3853 м) прослежены отложения, содержащие четвертый спорово-пыльцевой комплекс ($h_8 - h_{10}$). К северу от указанной скважины нижняя часть свиты C_2^3 отсутствует. В разрезе сохранились лишь отложения, включающие четвертый спорово-пыльцевой комплекс; они установлены во многих местах Приволжской моноклинали. Мощность верхней (терригенной) пачки изменяется от 4—6 до 58 м.

Отложения, соответствующие по возрасту свите $C_2^3(H)$, распространены на Хоперско-Балашовской моноклинали, где они представлены донецелловыми и шламavo-полидетритовыми известняками с фораминиферами *Profusulinella rhombiformis* B r a z h. et P o t., многочисленными *Ozawainella pararhomboidalis* M a n., *Oz. facoides* M a n., *Pseudostaffella subquadrata* G r o z d. et L e b. Приведенная ассоциация фораминифер характерна для известняков $H_5 - H_6$ Донбасса. Она встречена во многих местах на моноклинали, на нее же указывала в своей работе Г. Д. Киреева (1961). Оказалось, что известняки здесь более молодые, чем на Приволжской моноклинали, и перекрываются трансгрессивно терригенными породами вышележащего мелекеского горизонта.

Интересный материал получен в бортовой зоне Прикаспийской синеклизы. В результате бурения скв. 4 Александровско-Кисловской, скв. 5 и 7 Карпенков-

ских установлено резкое увеличение мощности терригенных пород среднего карбона (башкирско-верейская толща). Тщательный анализ промыслово-геофизических данных и сопоставление их с результатами изучения разрезов преднадвиговой зоны Донбасса показали, что нарастание мощности разреза происходит за счет появления внизу (во всех указанных скважинах) мощной (до 362 м) преимущественно глинистой толщи пород черемшанского возраста. Здесь, очевидно, полностью представлена свита C_2^3 а, возможно, даже и аналоги свиты C_2^3 .

Общая мощность черемшанских отложений на Хоперско-Балашовской моноклинали 2—9 м, на Жигулевско-Пугачевском своде 14—30 м, Приволжской моноклинали 5—83 м, на южном склоне Воронежской антеклизы 108—380 м, а в преднадвиговой зоне Донбасса 421—756 м.

Мелекесский горизонт

Распространен этот горизонт почти там же, где и черемшанский. Отсутствие его или сокращенная мощность обусловлены последующим размывом, нередко локального порядка, что фиксируется по небольшим прослоям известняковых конгломератов и брекчий в подошве горизонта (Бузулукская, Верхнекамская впадины, Башкирский свод), а иногда в кровле (Пармский свод).

Нижняя граница мелекесского горизонта, таким образом, отмечается по-разному: в одних местах (в случае стратиграфического несогласия) она отчетливая, в других — весьма условная и проводится в глинистой толще по появлению верейского спорово-пыльцевого комплекса или по подошве сильно глинистого, нередко алевролитистого известняка с первыми вереллами и альтовеллами. Стратотип этого горизонта установлен в скв. 1 Мелекесской ороной (глубина 1167—1177 м), где он выделен по появлению в комплексе фораминифер многочисленных представителей рода *Verella* + *V. spicata* Dalm., *V. uralica* K i r., первых примитивных представителей рода *Aljutovella* — *Al. tikhonovichi* (R a u s.), *Al. fallax* R a u s. и профузулинелл типа *Profusulinella* ex gr. *rhomboides* B r a z h. et P o t.

Разрез известнякового типа развит на большей части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Он сложен известняками светло-серыми, местами коричневато-серыми, плотными, участками пористыми, слабоглинистыми, иногда доломитизированными, окремненными, стилолитизированными (поверхность стилолитовых швов покрыта зеленовато-серой глиной). В северных районах они имеют преимущественно фораминиферо-водорослевую, детритово-водорослевую, детритово-фораминиферовую и органогенно-обломочную структуру. В центральных и южных районах — органогенную, органогенно-обломочную, органогенно-детритовую, обломочную, прослоями микрзернистую, афанитовую. Доломиты обычно светло-серые, коричневато-серые, микро-тонкозернистые, местами кавернозно-трещиноватые. На разных уровнях в разрезе наблюдаются прослой брекчированных пород, а также глин и мергелей; количество и мощность последних увеличивается в юго-западном направлении.

Самая нижняя часть мелекесского горизонта прослежена в разрезах Верхнекамской впадины. Типично мелекесский комплекс фораминифер определен в скв. 25 Золотаревской: *Profusulinella prisca* D e p r a t., *Pr. primitiva* var. *pterix* R a u s., *Pr. ovatiformis* D a l m., *Aljutovella dagmarae* S a f., *Verella varsanofievae* D a l m. В скв. 15 Ножовской (глубина 1225,8—1232,0 м) в известняковом конгломерате обнаружены *Schubertella obscura* L e e et C h e n, *Pseudostaffella antiqua* (D u t k.), *Ozawainella* sp., *Aljutovella tikh-*

novichi R a u s., *Al. subaljutowica* S a f., *Verella* sp., *Bradyina cribrostomata* R a u s. et R e i t l., *Asteroarchaediscus baschkiricus* K r e s t. et T h e o d., водоросли *Donezella*.

Мелекесский возраст пород часто подтверждается находками брахиопод *Rhipidomella michelini* (E v e i l.), *Tornquistia aljutowica* E. I v a n., *Choristites aljotovensis* E. I v a n., *Ch. bisulcatiformis* S e m i c h., *Phricodothyris rostrata* K u t. (скв. 3 Сивинская, скв. 3 Тузимская и др.).

Палеонтологические доказано присутствие мелекесских отложений на Южно-Татарском и Северо-Татарском сводах (Туймазинская, Танайско-Бехтеревская, Афанасовская, Ново-Мустаевская, Валентиновская, Аманакская, Боголюбовская площади), в Сарайлинской седловине, Бузулукской впадине (скв. 102 Журавлевская, скв. 52, 56, 58 Гремячевские, скв. 4 Ероховская), на Жигулевско-Пугачевском своде (Кряжская площадь). В обнаруженный здесь комплекс фораминифер входят следующие виды: *Asteroarchaediscus baschkiricus* (K r e s t. et T h e o d.), *Neoarchaediscus subbaschkiricus* (R e i t l.), *N. timanicus* (R e i t l.), *Eostaffella prisca* var. *ovoides* R a u s., *Pseudostaffella* ex gr. *antiqua* (D u t k.), *Profusulinella prisca* (D e p r a t.), *Pr. parva* (L e e et C h e n.), *Pr. rhombiformis* var. *nibelensis* R a u s., *Aljutovella fallax* R a u s., *Al. tikhonovichi* R a u s., *Verella varsanofievae* D a l m., *V. spicata* D a l m.

Брахиоподы мелекесского горизонта представлены *Chonetes carboniferus* K e y s., *Ch. donetianus* A i s., *Ch. aff. maximus* L a p., *Paekelmannia aljutowica* (E. I v a n.), *Linoproductus latiplanus* I v a n., *L. postovatus* S e m i c h., *Balachonia* cf. *selimica* (S e m i c h.), *Dictyoclostus* cf. *ivanovi* L a p., *Antiquatonia* aff. *abrami* S a r., *Choristites bisulcatiformis* S e m i c h., *Ch. aljotovensis* E. I v a n., *Ch. pseudobisulcatus* R o t., *Ch. planus* L a p., *Phricodothyris asiatica* (C h a o).

Мощность мелекесского горизонта в карбонатном типе разреза изменяется от 0 до 30 м с тенденцией увеличения на восток и юго-восток.

Разрез терригенного типа мелекесского горизонта развит в юго-западной части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. В Волгоградско-Оренбургском амфитеатре и на восточном склоне Воронежской антеклизы горизонт по литологическим признакам расчленяется на две толщи: нижнюю — преимущественно глинистую (неповсеместно развитую) и верхнюю — глинисто-алевролитово-песчаную. Разделяет их регионально выдержанный пласт известняка Е.

Нижняя толща сложена в основном глинами с прослоями алевролитов, известняков, вверху — песчаников. Глины неравномерно-алевритистые, микрослоистые, с обуглившимся растительным детритом и редкими отпечатками листьев растений; прослоями они тонкодисперсные, среднечешуйчатые, темно-серые, состоят из гидрослюды (50%), каолинита (35—40%) и хлорита (10%). В западной части глины отличаются высоким содержанием минерала монтмориллонита. Местами они сильно алевритистые, грубодисперсные (на Хоперско-Балашовской моноклинали прослоями пестроцветные), слюдистые. В скв. 18, 22 и 58 Щербаковских, скв. 15 и 19 Горно-Водяных, скв. 46 Усть-Погожской, скв. 18 Городищенской и др. Н. А. Вороновой в глинах установлен богатый спорово-пыльцевой комплекс $i_1-i_1^5$ Донбасса.

Известняки отмечены в самой нижней части толщи. Они имеют буровато-серый, светло-серый и зеленовато-серый цвет, мелкозернистую и пелитоморфную структуру, обычно перекристаллизованные, местами пиритизированные, конгломератовидные.

В скв. 3071 Подпешинской (глубина 659—665 м) (Доно-Медведицкие дислокации) в детритово-водорослевом известняке (донецеллового состава) обнаружена характерная для мелекесского горизонта форма *Ozawainella* ex gr. *lisichanica* M a n., а вместе с ней определены *Profusulinella primitiva* S o s n., *Ozawainella umbonata* B r a z h., et P o t., *Oz. pararhomboidalis* M a n.

Кроме известняков, спорадически наблюдаются песчаниковидные доломиты и слюдястые тонкослоистые слабопесчаные мергели (Саратовские дислокации).

В верхней части нижней толщи местами (Рыбушанская, Соколовогорская, Урицкая и другие площади, а также Саратовские дислокации) отмечаются песчаные породы в виде прослоев, иногда мощного пласта-коллектора (*Cmlk-IV*) с промышленной нефтегазоносностью. Песчаники светло-серые, со слабым зеленоватым оттенком, средне-, мелкозернистые, полевешпатово-кварцевые состава, слабоизвестковистые, иногда сильно известковистые, тонкослюдястые, массивные, плотные, крепкие.

Верхняя толща мелекесского горизонта в разрезах терригенного типа состоит обычно из переслаивающихся глин, песчаников и алевролитов. В ее основании залегает пласт (RpΣ) коричневатого-серого неравномерно-глинистого алевролитистого детритово-водорослевого известняка (донецеллового состава) с богатым комплексом фораминифер: *Profusulinella primitiva* S o s n., *Pr. rhombiformis* B r a z h. et P o t., *Pr. rhombiformis* var. *nibelensis* R a u s., *Ozawainella facoides* M a n., *Oz. alchewskiensis* P o t., *Oz. tingi* (L e e), *Oz. pararhomboidalis* M a n., *Oz. umbonata* B r a z h. et P o t., *Pseudostaffella* cf. *gorskyi* (D u t k.).

На Хоперской моноклинали на уровне репера RpΣ в полидетритовом известняке совместно с *Profusulinella rhombiformis* B r a z h. et P o t., *Ozawainella tingi* (L e e), *Pseudostaffella gorskyi* (D u t k.), *Asteroarchaediscus latipiralis* (G r o z d. et L e b.) появляется *Hemifusulina concepta* C h e r n. В скважинах, расположенных северо-восточнее, эта форма отмечается несколько выше по разрезу — в известняке Rp D, залегающем в основании верейского горизонта. Разновременность появления указанного фаунистического вида объясняется, во-первых, отсутствием во многих случаях зерна из подошвенной части верхней толщи мелекесского горизонта и невозможностью, следовательно, ловить момент появления данного вида, а во-вторых миграцией первых гемифузулин с юга на север и, таким образом, более поздним появлением их в северо-восточных районах Волгоградско-Оренбургского амфитеатра. Последнее, вероятно, более очевидно.

На Приволжской моноклинали местами (Южно-Уметовская площадь) в самой верхней части горизонта наблюдается алевролитистый известняк, который содержит остатки *Ozawainella facoides* M a n., *Oz. umbonata* B r a z h. et P o t., *Pseudostaffella irinovkensis* L e o n t., *Novella primitiva* R a u s., *Eostaffella postsmosquensis* var. *acutiformis* K i r. Это обычный для верхней части башкирского яруса комплекс Глины, принимающие участие в строении верхней толщи мелекесского горизонта, во многом сходны с глинами нижней толщи; темно-серые неравномерно-алевритистые, среднедисперсные, гидрослюдястые, горизонтально-слоистые, с редкими обугленными растительными остатками (прослоями можно наблюдать обуглившиеся части влаголюбивых растений — стебли, листья). Среди них Е. Ф. Залесской определены *Neuropteris gigantea* S t e r k b e r g., *Alethopteris recurrens* A r t i s., *Cardiopteris* sp., *Calamites* sp., *Cardioneura* sp. (скв. 378 Коробковская, глубина 1292—1295 м; скв. 515 Коробковская, глубина 1239—1244 м; скв. 18 Щербаковская, глубина 2793—

2797 м). В ряде мест на Приволжской моноклинали из глин (скв. 59 Щербаковская; скв. 15 и 19 Горно-Водяные и др.) выделен спорово-пыльцевой комплекс, аналогичный комплексу из угольных пластов $K_2 - K_3$ Донбасса.

Что касается песчаников и алевролитов, то они характеризуются часто широким развитием, обычно горизонтально-слоистые (по наслоению слюдястые, глинистые), зеленовато- и светло-серые, полимиктовые (полевошпатово-кварцевое состава). Песчаники в основном мелкозернистые, карбонатные. Содержание карбонатного материала колеблется в пределах 4,4—28,4%, а в разрезах бортового уступа Прикаспийской синеклизы и преднадвиговой зоны Донбасса (скв. 19 Горно-Водяное, скв. 5 Южно-Уметовская, скв. 1 Тормосинская опорная и др.) достигает 35—47%. На Хоперско-Балашовской моноклинали наблюдаются прослой крупнозернистых песчаников. Корреляционным минералом песчаников в тяжелой фракции является гранат розового цвета, который в нижней толще горизонта отсутствует. Содержание его с востока (от борта Прикаспийской синеклизы) на запад (к Воронежскому и Токмовскому сводам) возрастает от 26—42 до 33—52%.

На южном склоне Воронежской антеклизы аналогом мелекесского горизонта является свита C_2^1 (I), сложенная чередующимися между собой глинами, алевролитами, песчаниками, отмечаются также редкие маломощные прослои известняков и углей. Глины обычно темно-серые, реже зеленовато-серые, иногда почти черные, плотные, слюдястые, с линзовидными конкрециями бурого глинистого сидерита и углефицированного растительного детрита. Алевролиты голубовато-темно-серые, часто с горизонтально-волнистой слоистостью и растительным детритом, некоторые из них (перекрывающиеся песчаниками) содержат песчаную примесь — от 5 до 15%. Обломочный материал алевролитов различный: в нижней части слюдясто-кварцевый (25—10 и 70—90%), в верхней — мезоолигомиктовый. Количество кварца в нижней части колеблется от 65 до 75%, в верхней — от 85 до 90%. В первой разности присутствуют также полевые шпаты (10—15%), слюда, хлорит, обломки кварцитов, тальковых сланцев, кремнистых и глинистых пород.

Песчаники светло-серые и зеленовато-серые, плотные, обычно известковистые, с мелкой косоволнистой слоистостью, чередующейся с горизонтальной (слоистость подчеркивается скоплением на плоскостях наслоения углефицированного детрита). Они мезоолигомиктовые (кварца 70—75%) и олигомиктовые (кварца 80—85%) с содержанием полевых шпатов (2—20%), слюд (биотита и мусковита), хлорита (5%), обломков кварцита (2—12%) и глинистых пород. В нижней и верхней частях свиты C_2^1 (I) местами наблюдаются мощные песчаные пласты, образовавшиеся вследствие литологического замещения алевролитов и глин.

Известняки распределены по разрезу неравномерно, но чаще они встречаются в основании свиты. Всего прослежено от шести до девяти пластов (от I_2 до K_2) с различными структурными особенностями. Выделяются биоморфные (водорослевого состава), органогенно-полидетритовые, детритово-шламовые, тонко- и мелкозернистые, алевролитистые (с редким детритом) известняки. В детрите заключены, кроме фораминифер, обломки брахиопод, остракод, членики криноидей, обрывки мшанок, спикулы губок. Многие исследователи указывают на достаточно богатый и разнообразный комплекс фораминифер. В скажинах на Миллеровском выступе обнаружены: в известняке I_2 — *Ozawainella umbonata* Brazh. et Pot., *Oz. eoangulata* Kir., в известняке I_2^1 — *Profusulinella rhombiformis* Brazh. et Pot., *Ozawainella lisichanica* Man., *Pseudoendothya bradyi* (Moell.), в известняке I_3 — *Profusulinella rhomboides*

(Lee et Chen), *Ozawainella pararhomboidalis* Man., *Pseudostaffella* cf. *subquadrata* Grozd. et Leb., в известняке I₄ — *Ammodiscus multivolutus* Reitl., *Ozawainella logovica* Man., *Pseudostaffella subquadrata* Grozd. et Leb.

Известняк K₁ в подошве и кровле детритовый, в середине биоморфный, водорослевый. Из фораминифер в нем определены *Pseudostaffella pseudoquadrata* Man., *Eofusulina triangula* (Raus. et Bel.), *Verella spicata* Dain, *Eostaffella acuta* Grozd. et Leb., *Glomospira elegans* Lip. и др. Известняк K₂, близкий по составу к вышеописанному, в подошвенной части опесчаненный, содержит остатки многочисленных и разнообразных фораминифер: *Schubertella obscura* var. *mosquensis* Raus., *Pseudostaffella subquadrata* Grozd. et Leb., *Ps. pseudoquadrata* Man., *Ozawainella pararhomboidalis* Man., *Oz. digitalis* (Man.), *Seminovella carbonica* Grozd.

Одним из полных и хорошо изученных является разрез мелекесского горизонта в Первомайской параметрической скв. 1 (глубина 1290—1642 м), где он представлен в основном терригенными породами с редкими маломощными прослоями известняков. Литологические особенности, а также промыслово-геофизическая характеристика позволили расчленить его на пять пачек. Они достаточно детально изучены [50]. Следует лишь отметить, что из темно-серых глин и глинистых алевролитов горизонта Н. А. Вороновой удалось выделить два спорово-пыльцевых комплекса.

В нижнем комплексе из второй и третьей литологических пачек (глубина 1436—1443 м, 1486—1492 м и 1538—1544 м) доминируют *Leiotriletes gulaferus* Pot. et Kr., *vetusus*, Jush., *Anapiculatisporites spinosus* (Kos.) Pot. et Kr., *Knoxisporites stephanophorus* Love., *Callisporites nux* Butt. et Will., *Densosporites sphaerotriangularis* Kos., *Laevigatosporites vulgaris* Jbr., *Laevigat. medius* Kos., *Florinites pumicosus* (Jbr.) Lub. Этот комплекс сопоставляется с ассоциацией спор и пыльцы пластов i₂—i₃ Донбасса. В глинах наряду со спорами содержится углефицированный растительный детрит, местами — многочисленные отпечатки и форменные остатки обуглившихся стеблей и листьев растений.

Из верхней части разреза упомянутой скважины (глубина 143С,3—1443,5 м) Е. Ф. Залесской определены следующие остатки флоры: *Nevopterus gigantea* St., *N. heterophylla* Brong., *N. hollandica* Stock., *Lepidodendron* sp. (облиственный побер), *Linopteris Munsteri* Eichw., *Alethopteris decurrens*, *Alethopteris* sp., *Pericopteris Asterotheca Miltoni* (Arts.), *Calamites* sp., *Cordaites Principalis* Germar. Местами обугленных растительных остатков так много, что они образуют тонкие прослойки сланцеватой глины, а иногда углей. Один из прослоев угля отмечен в нижней части горизонта и пять — в верхней. В общей массе глин гидрослюдистого состава (70%), с примесью каолинита (10%) и хлорита (20%) отмечаются многочисленные вкрапления микрозернистого пирита, реже сидерита.

В темно-серых алевролитистых, слабоизвестковистых тонкослоистых глинах (с обуглившимся растительным детритом), залегающих в верхней части горизонта (глубина 1377,7—1402 м), определен верхний спорово-пыльцевой комплекс. *Leiotriletes inermis* (Waltz.) Jush., *L. parvus* Guennel., *Calamospora saarina* Vhard., *Cyclogranisporites minutus* Vhard., *Euryzonotrites crassiperus* (Waltz.), Jush., *Densosporites sphaerotriangularis* Kos., *Laevigatosporites vulgaris*, Jbr., *Laevigat. medius* Kos. Этот комплекс спор прослеживается обычно в угольных пластах k₂—k₃ Донбасса.

Что касается известняков, то они встречаются очень редко и характеризуются комковатой микросгустковой структурой, обычно алевролитистые, глинистые, с большим количеством детрита из перекристаллизованных спикул губок, водорослей донецелл, реже нодозинелл и члеников криноидей. В верхней половине свиты S_2^1 (I) находится коричневато-серый детритово-водорослевый известняк K_1 (донецеллового состава), доломитизированный, глинистый, трещиноватый. Из фораминифер в нем обнаружены *Pseudostaffella* ex gr. *paradoxa* (D u t k.), *Ps. subquadrata* G r o z d. et L e b., *Ps. pseudoquadrata* M a n., *Eofusulina* ex gr. *trianguliformis* P u t., *Aljutovella* sp., *Ozawainella* sp.

Мощность мелекесского горизонта в разрезах терригенного типа изменяется обычно от 35—40 до 120—170 м. Резкие колебания от 46—82 до 285—333 м характерны для южного склона Воронежской антеклизы.

МОСКОВСКИЙ ЯРУС

Отложения московского яруса не имеют повсеместного распространения, что обусловлено главным образом последующими размывами, в том числе предмезозойским.

Нижняя граница яруса отчетливая. В местах развития сокращенных разрезов карбона она устанавливается по стратиграфическому несогласию: налеганию пород московского яруса на различные горизонты башкирского яруса, а в крайних северо-западных районах Волго-Уральской нефтегазоносной провинции на отложения девона. В полных разрезах среднего карбона эта граница проводится по подошве пласта известняков или в их толще и по постепенной смене башкирского комплекса фораминифер московским, в котором отмечаются *Eostaffella mutabilis* R a u s., *Schubertella pauciseptata* R a u s.

Мощность московского яруса колеблется от 210 до 430—1277 м (южный склон Воронежской антеклизы).

В московском ярусе выделены нижний подъярус, расчлененный на верейский и каширский горизонты, и верхний, состоящий из подольского и мячковского горизонтов.

Верейский горизонт

Отложения верейского горизонта широко развиты на всей описываемой территории. Они размывы лишь на крайнем севере — на моноклинальном склоне Волжско-Камской антеклизы.

Горизонт содержит почти всю гамму осадочных пород — от известняков до песчаников. Известняки и доломиты, иногда с подчиненными прослоями глин, развиты в основном в северо-восточных и восточных районах (Камский, Башкирский, Пермский своды; Висимская, Бельская и частично Верхнекамская, Соликамская, Юрюзано-Сылвенская и Благовещенская впадины). Они образуют карбонатный тип разреза. Местами в Предуральском прогибе (восточная часть Юрюзано-Сылвенской впадины) развит известняково-мергелисто-терригенный разрез. Известняково-терригенные отложения распространены в основном на западе (Вятская зона дислокаций, северо-западный склон Волжско-Камской антеклизы, Северо-Татарский свод, Бирская седловина, Мелекесская впадина, частично южный склон Татарского свода и Благовещенская впадина). Преимущественно терригенный тип разреза с подчиненными пластами и прослоями известняков находится на юге и юго-западе провинции (Бузулукская впадина, Рязано-Саратовский прогиб, Волгоградско-Оренбургский амфитеатр,

восточный и южный склоны Воронежской антеклизы, частично Жигулевско-Пугачевский свод и Соликамская впадина).

Хорошая охарактеризованность органическими остатками (фораминиферами, брахиоподами) позволяет местами выделить в верейских отложениях аналоги шацкого, альютовского и ордынского подгоризонтов, а в их пределах — фаунистические зоны.

Разрез карбонатного типа широко представлен известняками с подчиненными прослоями глин, и на юго-востоке провинции известняками и доломитами. Известняки серые, темно-серые и зеленовато-серые, неравномерно-глинистые, алевролитистые, иногда доломитизированные, со стилолитовыми швами и редкими вкраплениями гипса и ангидрита. Структура их самая разнообразная: фораминиферо-мелкодетритовая, фораминиферо-сугликовая, органогенная, органогенно-обломочная, местами прослоями оолитовая, микрозернистая; иногда встречаются раковинные известняковые песчаники, известняки-ракушняка и спикуловые известняки. Глины обычно темно-серые, с зеленоватым оттенком, неравномерно-алевритистые, известковистые, тонкослоистые, с обломками брахиопод и обугленными растительными остатками. Доломиты, находящиеся иногда в равных количествах с известняками (но чаще в виде прослоев), серые, темно-серые, микро- и тонкозернистые, неравномерно-известковистые, с включениями гипса и ангидрита. Кроме того, отмечаются прослоями глинистые, слабозвестковистые алевролиты и мелко-среднезернистые кварцевые песчаники, иногда глинистые и алевритистые, слабосцементированные.

В скв. 1 Березниковской опорной (глубина 1355—1360 м) в Соликамской впадине из самой нижней части горизонта определены следующие фораминиферы: *Novella evoluta mosquensis* R a u s., *N. primitiva* R a u s., *Eostaffella mutabilis* S a f., *Schubertella pauciseptata* R a u s., *Pseudostaffella krasnopolskyi* G r o z d. et L e b., *Ozawainella pararhomboidalis* M a n., *Plectogira* cf. *eostaffelloides* R e i t l., *Palaeonubecularia unserialis* R e i t l. Характерный для верейских отложений комплекс фораминифер встречен также в скв. 91 Пионерской (Пермский свод), скв. 58 Неждановской (Верхнекамская впадина), скв. 30 Майкорской (Висимская впадина) и в других местах.

Верейский возраст пород надежно установлен по брахиоподам *Chonetes carboniferus* K e y s., *Plicochonetes fusus* (K u z.), *Chonetes maximus* L a p., *Tornquistia aljutovica* (E. I v a n.), *T. bugulminica* (J u l m.), *Fluctuaria undifera* (K o n.), *Linoproductus* ex gr. *latiplanus* (I v a n.), *Phricodothyris asiatica* (C h a o), *Rhynchopora* cf. *nikitini* T s c h e r n., которые определены в скв. 14 Косинской (глубина 1072—1090 м) на Камском своде. Подобные брахиоподы встречены в скв. 5 и 7 Чермозских, скв. 30 Майкорской (Висимская впадина) и в других местах.

В Башкирии и Удмуртии в верейском горизонте нередко выделяются три разновозрастные толщи, содержащие фауну фораминифер и брахиопод, характерную для шацкого, альютовского и ордынского подгоризонтов.

Мощность верейского горизонта в разрезах карбонатного типа 20—70 м.

Разрез известняково-терригенного типа характеризуется сравнительно широким развитием глин, алевролитов и песчаников. Он часто в общем составляет половину всего горизонта, а местами даже больше половины (крайняя западная часть провинции). Окраска пород обычно пестрая, глины нередко слюдистые, сильно алевритистые. Известняки детритовые, органогенно-обломочные, фораминиферо-криноидные.

В скв. 9 Рехино (глубина 1457—1520 м) и скв. 6 Афанасьевская (глубина 1448—1495 м) на Камском своде из прослоев известняков определены фораминиферы

ниферы *Tuberitina* sp, *Novella primitiva* R a u s, *Pseudostaffella krasnopolskii* var *kyselensis* G r o z d et L e b. и брахиоподы *Meekella* sp., *Chonetes carboniferus* K e y s, *Ch. maximus* L a p., *Linoproductus latiplanus* I v a n., *Choristites planus* L a p., *Ch. inferus* I v a n., *Phricodothyris asiatica* (Chao), свидетельствующие о верейском их возрасте. Выше лежащие породы в этих скважинах хорошо сопоставляются с другими разрезами, в которых прослежены все три фораминиферовые толщи верейского горизонта. Мощность горизонта в разрезах известняково-терригенного типа 0—60 м

Разрез известняково-мергелисто-терригенного типа представлен в основном известняками с прослоями аргиллитов, песчаников и мергелей. В Башкирии в верейском горизонте отчетливо выделяются две пакки: нижняя — известняковая с подчиненными прослоями мергелей и верхняя — известняково-мергельная или мергельно-известняковая с прослоями аргиллитов и песчаников Слабая изученность не позволяет выделять в этих разрезах подгорizontы. Но лучше в них охарактеризованы аналоги альютовского подгорizontа, содержащие *Schubertella pauciseptata* R a u s. и близкие к ней виды и варианты. В целом для верейского горизонта характерны *Aljutovella aljutovica* R a u s., *Al. elongata* (R a u s.), *Al. subaljutovica* S a f., *Schubertella pauciseptata* R a u s., *Sch. pauciseptata* var. *globulosa* S a f., *Profusulinella parva* L e e et C h e n, *Pr. ovata* R a u s., *Pr. rhomboides* L e e et C h e n, *Pseudostaffella gorskyi* (D u t k.), *Ps. ex gr. subquadrata* G r o z d. et L e b., *Eofusulina triangula* (R a u s. et B e l.), *Eofusulina* sp. и другие, не менее типичные для верейского горизонта виды. Из брахиопод установлены *Phricodothyris asiatica* (C h a o), *Chonetes minutissimus* (E. S e m.), *Marginifera confina* E i n., *Productus skificus* R o t., *Linoproductus latiplanus* I v a n., *Choristites cf. inferus* I v a n.

Мощность верейского горизонта в разрезах описанного типа изменяется от 20 до 120—130 м.

Разрез терригенного типа прослежен на юге и юго-западе Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Весьма обстоятельно и подробно он охарактеризован в Бузулукской (Никольская, Константиновская площади) и Мелекесской (Малиновская, Радаевская площади) впадинах, на Жигулевско-Пугачевском (Водинская, Сызранская, Покровская площади) и Южно-Татарском (Пролетарская, Восточно-Боголюбовская, Алешкинская, Якушинская площади) сводах. В составе верейского горизонта выделены шацкий, альютовский и ордынский подгорizontы, обоснованные остатками фораминифер и брахиопод.

Шацкий подгорizont состоит из темно-серых слоистых глин с редкими маломощными прослоями серых полиминеральных известковистых и глинистых алевролитов и темно-серых известняков.

Из фораминифер в них определены *Schubertella magna* L e e et C h e n, *Pseudostaffella gorskyi* (D u t k.), *Ps. subquadrata* G r o z d. et L e b., *Profusulinella rhomboides* L e e et C h e n, *Pr. biconiformis* K i r., *Ps. ex gr. mutabilis* S a f., *Aljutovella tikhonovichi* R a u s., — *Al. subaljutovica* S a f. var. *fragilis* L e o n t., *Al. elongata* (R a u s.). В скв. 1 Водинской (глубина 1006—1017 м) установлены *Tolypammina cf. complicata* R e i t l., *Tuberitina* sp., *Hyperammina* sp., *Pseudostaffella* sp., *Eostaffella cf. acuta* G r o z d. et L e b., *Novella cf. primitiva* R a u s., *Glomospira ex gr. elegans* L i p.

Брахиоподы *Paeckelmannia politella* E. S e m., *P. kochanica* E. S e m., *Linoproductus latiplanus* I v a n., *Choristites inferus* I v a n. и др. встречаются в скв. 6 Никольской (глубина 1539—1543 м), скв. 2 Дергуновской (глубина 1851—1867 м), скв. 4 Степновской (глубина 1843—1849 м).

Мощность шацких отложений 0—47 м.

Альютковский подгоризонт сложен светло-серыми и темно-серыми, местами коричневатыми органогенно-обломочными пелитоморфными перекристаллизованными известняками с прослоями доломитов, темно-серых известковистых алевроитистых глин и серых мелкозернистых полевошпатово-кварцевых песчаников.

В известняках установлены следующие фораминиферы: в скв. 16 Алешкинской (глубина 1167—1171 м) — *Aljutovella aljutovica* Raus., *Brunsiella densa* Reitl., *Textularia* sp., *Tetrataxis* sp., *Tuberitina* sp., в скв. 1 Водинской (глубина 993—1002 м) — *Hyperammina* sp., *Ammovertella* sp., *Palaeonubecularia* sp., *Globivalvulina* sp., *Plectogyra aljutovica* Reitl., *Pl. eostaffeloides* Reitl., *Pseudostaffella paracompressa* var. *extensa* Saf., *Ps. cf. sofnizki* Saf., *Ps. irinovkensis* Leont., *Ps. krasnopskyi* (Dutk) var. *kyselensis* Grozd. et Leb., *Ozawainella cf. mosquensis* Raus., в скв. 1 Пролетарской (глубина 1856—1868 м) — *Tolyupamina complicata* Raus., *Brunsiella cf. ammodiscoidea* (Raus.), *Lituotubella regularis* Raus., *Plectogyra eostaffeloides* (Reitl.), *Pl. minuta* (Reitl.), *Plectogyra* sp., *Eostaffella (Seminovella) carbonica* Grozd. et Leb.

Характерные для подгоризонта брахиоподы определены в скв. 190 Сызранской (глубина 645—657 м) — *Paeckelmannia aljutovica* E. Ivan., *Linoproductus latiplanus* Ivan., *Dictyoclostus* sp., *Neospirifer* (?) *smolanus* Rot., в скв. 1 Якушкинской (глубина 917—969 м) — *Chonetes donetzianus* Ais., *Paeckelmannia aljutovica* E. Ivan., *Choristites inferus* Ivan., *Phricodthyris asiatica* (Chaou), *Athyris ambigua* Sow., в скв. 5 Никольской (глубина 1498—1502 м) — *Dictyoclostus ivanovi* Lar., *Marginifera* sp., *Brachythyrina* sp., *Neospirifer* (?) *attenuatiformis* A. et E. Ivan., *N. (?) smolanus* Rot., *Athyris ambigua* Sow. Подобный комплекс фауны обнаружен также в скв. 8 Малиновской (глубина 1000—1036 м) и др. Кроме остатков фораминифер и брахиопод, здесь обнаружены членики криноидей, мшанки и водоросли.

Мощность альютковского подгоризонта в разрезах терригенного типа изменяется от 15 до 44 м.

Ордынский подгоризонт представлен темно-серыми алевролитами и глинами с прослоями темно-серых полевошпатово-кварцевых песчаников и серых органогенно-обломочных плотных известняков.

В них обнаружен комплекс фораминифер: в скв. 3 Восточно-Боголюбовской (глубина 858—864 м) — *Pseudostaffella* ex gr. *sphaeroidea* (Ehrenb.), *Ps. aff. subquadrata* Grozd. et Leb., *Fusulinella* sp., *Eofusulina* sp., *Textulariidae*, в скв. 1 Водинской (глубина 966—972 м) — *Pseudostaffella cf. subquadrata* Grozd., *Ps. cf. sphaeroidea* (Ehr.), *Ozawainella mosquensis* Raus., *Aljutovella subaljutovica* Saf., *Eofusulina triangula* Raus. et Bel., *E. cf. triangula* Raus. et Bel., в скв. 1 Пролетарской (глубина 1801—1805 м) — *Schubertella cf. obscura* Lee et Chen., *Profusulinella rhomboides* Lee et Chen.

Из характерных видов брахиопод, которые встречаются в ордынских отложениях довольно часто, определены: в скв. 20 Малиновской (глубина 928—958 м) — *Plicochonetes novogilovae* E. Sem., *Marginifera borealis* Ivan., *M. rongaensis* Kir., *Antiquatonia kaschirica* Ivan., *Dictyoclostus ivanovi* Lar., *Linoproductus latiplanus* Ivan., *Choristites angustisinuatus* Fred. и др., в скв. 19 Покровской (глубина 1010—1035 м) — *Orthotetes radiata* Fisch., *Buxtonia juresanensis* (Tsch.), *Neospirifer* (?) *attenuatiformis* A. et E. Ivan. Аналогичная фауна брахиопод обнаружена в скв. 1 Радаевской (глубина 902—913 м), скв. 7 Валентиновской (глубина 730—770 м).

Мощность ордынского подгоризонта в разрезах терригенного типа 10—42 м.

Верейский горизонт широко развит в районах Волгоградско-Оренбургского амфитеатра и на восточном склоне Воронежской антеклизы, где он представлен переслаивающимися глинами, алевролитами, песчаниками, реже известняками; последние на большей части территории имеют довольно четкую промыслово-геофизическую характеристику и индексируются в разрезе как реперы Б, В, Г, Д. Горизонт подразделяется на три толщи (или части): нижнюю — преимущественно глинистую, среднюю — песчано-алевритово-глинистую и верхнюю — глинисто-песчано-алевритовую. Почти в каждой из них отмечаются тонкие прослойки известняков и каждая в свою очередь начинается с пласта-репера: нижняя — RpД, средняя — RpВ, верхняя — RpБ. Вследствие литологического замещения некоторые пласты известняков отсутствуют (особенно в восточных прибортовых разрезах), и четко разделить горизонт на три толщи не удастся. В таких случаях местоположение реперных известняков определяется в разрезе условно по сопоставлению с изученными скважинами.

В подошве нижней толщи почти всюду прослеживается пласт серого с коричневым оттенком известняка (RpД), местами доломитизированного, детритового, глинистого, иногда алевритистого, слабоперекристаллизованного. Из фораминифер здесь обнаружены первые *Hemifusulina concepta* Chern., *Profusulinella* sp., *Eostaffella* sp., *Eofusulina* sp., *Plectogyra spirilliniformis* (Brazh. et Pot.). Местами известняк конгломератовидный, сидеритизированный, глинистый и является аналогом пласта K₃ Донбасса.

Верхняя часть нижней толщи сложена в основном глинами, темно-серыми, почти черными, алевритистыми, слабослюдистыми, тонкогоризонтально-слоистыми, с мелким обуглившимся растительным детритом и выделениями микрозернистого сидерита. Глины состоят из гидрослюды (50%), каолинита (40%) и хлорита (10%). Местами отмечаются маломощные прослои песчаников и алевролитов, общая мощность которых иногда достигает 10—15 и 30—40 м (Саратовские и Арчединско-Донские дислокации, Степновский вал, южная часть Приволжской моноклинали). Алевролиты серые, темно-серые, полимиктовые, глинистые и глинисто-известковистые, слюдистые, с тонкогоризонтальной или полого-косослойной текстурой. Песчаники обычно светло-серые, зеленовато-серые, полимиктовые (полевошпатово-кварцевого состава), с редкими (местами многочисленными) обломками эффузивных пород. Среди глин иногда залегают тонкие (0,05—0,20 м) невыдержанные прослои темно-серых алевритистых, мелкокомковатых и суггуктово-фораминиферовых известняков, содержащих комплекс мелких фораминифер, характерных для шацкого подгоризонта: *Novella evoluta* var. *mosquensis* Raus., многочисленные *Brunsiella ammodiscoidea* (Raus.), *B. irregularis* (Brazh. et Pot.), *B. densa* Reitl., *Schubertella gracilis* Raus.

Средняя толща верейского горизонта (15—70 м) сложена внизу песчано-алевритовыми породами с подчиненными прослоями глин, сверху, наоборот, глинами с прослоями алевролитов, реже песчаников. Глины и алевролиты аналогичны вышеописанным (первые местами только известковистые). Спорово-пыльцевой комплекс, определенный в них из прибортовой зоны, аналогичен комплексу угольных пластов k₆—k₈ Донбасса. Песчаники светло-серые с зеленоватым оттенком, полимиктовые (полевошпатово-кварцевого состава), глинистые, прослоями известковистые. Наблюдаются также известняки, в частности, пласт известняка — Rp В в подошве средней толщи. Кроме того, местами встречаются еще 2—3 прослоя, невыдержанных по простиранию и замещающихся

в направлении бортового уступа Прикаспийской синеклизы глинами Известняки биоморфно-детритовые, детритовые с остатками водорослей.

Комплекс фораминифер в них состоит из частых альютовелл — *Aljutovella* ex gr. *cybacea* Leont., *Profusulinella rhomboides* Lee et Chen. *Ozawainella pararhomboidalis* Man., *Pseudostaffella pseudoquadrata* Man., *Eofusulina trianguliformis* Put.

Из брахиопод здесь встречены *Phricodothyris* cf. *asiatica* (Chao), характерные для московского яруса, а также *Choristites* sp. и *Chonetes* sp. Присутствие частых альютовелл, видовой состав озавайнелл и псевдоштаффелл указывают, по мнению Г. П. Золотухиной, на сходство вышеприведенного комплекса фораминифер с фораминиферами альютовского подгоризонта.

Верхняя толща верейского горизонта (от подошвы известняка Б) состоит из чередующихся глин, песчаников и алевролитов, среди которых несколько большее развитие приобретают известняки.

Глины состоят из гидрослюды (50%), каолинита (45%), хлорита (5%), прослоями они алевроитовые (5—20%). Известняки мелкокомковатые, детритовые, водорослевые, прослоями слабоалевритистые, местами доломитизированные, светло-серые с коричневатым оттенком. В них определен следующий комплекс фузулинид верейского возраста, характерный для известняков K_5 — K_8 Донбасса: *Hemifusulina concepta* Chern., *Aljutovella elongata* Raus., *Al. skelnevatica* (Put.), *Al. ex gr. subaljutovica* Saf., *Pseudostaffella pseudoquadrata* Man., *Ps. subquadrata* Grozd. et Leb., *Profusulinella ovata* Raus. В березелловых разностях отмечаются частые *Fusulina subsistenta* Put. Из брахиопод встречены *Phricodothyris* cf. *asiatica* (Chao) и *Choristites* sp.

Песчаники полевошпатово-кварцевые, мелкозернистые, прослоями среднезернистые, с массивной или полого-волнистой текстурой. В ряде мест, иногда в пределах одной и той же площади (Коробковской), наблюдаются литологические замещения ими глин, в связи с чем мощность их увеличивается до 40—50 м.

Минералогический состав песчаных и алевролитовых пород горизонта почти одинаков. Корреляционными минералами являются гранат, биотит, мусковит и хлорит. Широко распространены циркон, рutil и турмалин. Из аутигенных доминирует пирит кубической, реже октаэдрической формы. В легкой фракции преобладает кварц (40—50%), несколько меньше содержится кремнисто-глинистых агрегатов и разложившихся обломков эффузивных пород (23—27%).

На южном склоне Воронежской антеклизы аналогом верейского горизонта является свита C_2^1 (К). Она представлена ритмично чередующимися глинами, алевролитами и песчаниками, среди которых в разрезах Миллеровского выступа отмечается семь пластов угля (k_3 — k_7^2) и до восьми пластов известняка (K_3 — K_8). Известняки серые и светло-серые, массивные, изредка трещиноватые, в той или иной степени алевроитистые, органические остатки в них представлены обломками фораминифер, брахиопод, остракод, члениками криноидей, обрывками мшанок и водорослей. Известняки K_7 , K_1^1 , K_5 биоморфные, водорослевые, перекристаллизованные, детритово-шламовые. Из фораминифер в них установлены *Ozawainella paratingi* Man., *Oz. mosquensis* Raus., *Aljutovella* ex gr. *postaljutovica* Saf.

Вышележащие пласты известняков характеризуются небольшой мощностью (0,8—1,5 м), по структуре они близки к описанным выше. Комплекс фораминифер состоит из *Aljutovella* cf. *citronoides* (Man.), *Al. postaljutovica*

S a f., *Eostaffella mutabilis* R a u s., *Schubertella obscura* L e e et C h e n, *Sch. gracilis* R a u s., *Pseudostaffella* cf. *gorskyi* (D u t k.), *Ps. larionovae* R a u s. et S a f., *Ozawainella paratingi* M a n., *Oz. digitalis* (M a n.), *Glomospira elegans* L i p., *Bradyina minima* R e i t l., *Br. ex gr. nautiliformis* M o e i l l., *Deckerella gracilis* R e i t l. и др.

Верхний известняк K_8 керном охарактеризован в скв. 5 Чеботовской, а также на Миллеровской площади. Мшанково-водорослевые алевролиты его разновидности с обломками криноидей содержат многочисленные *Ozawainella leei* (P u t r.), *Oz. cf. tingi* (L e e), *Oz. pseudoangulata* (P u t r.), *Pseudostaffella syzranica* R a u s. et S a f., *Ps. pseudoquadrata* M a n., *Ps. larionovae* R a u s. et S a f., *Eofusulina* sp., водоросли *Donezella*, *Ungdarella*, *Berezella*, спикулы губок, редкие обрывки мшанок, обломки раковин остракод и брахиопод.

Значительная часть свиты C_2^5 (К) сложена глинами (27—42%), чаще всего серыми, плотными, аргиллитоподобными, с неясно выраженной горизонтальной слоистостью. Большая роль принадлежит алевролитам (20—32%) полимиктового состава с неясной, иногда очень четкой горизонтальной слоистостью. Они обычно плотно сцементированы и содержат большое количество растительного детрита на плоскостях наслоения. Песчаники имеют широкое развитие, однако выдержанные пласты значительной мощности отсутствуют. Слои в 6—8 м отмечаются часто, но по простиранию быстро переходят в алевролиты и глины. В верхней части свиты песчаники мелко- и среднезернистые, полимиктовые, хорошо отсортированные.

В скв. 1 Первомайской параметрической, расположенной восточнее Миллеровского выступа, по литологическим особенностям и электрической характеристике в свите C_2^5 выделено пять пачек [50].

Из самой нижней части свиты (1 пачка) в алевролитистых слюдистых глинах (глубина 1278—1281 м) Н. А. Вороновой определен спорово-пыльцевой комплекс, близкий по составу к комплексу угольных пластов k_2 — k_8 Донбасса. Он представлен следующими видами: *Leiotriletes gulaferus* P o t. et K r., *Calamospira saariana* B h a r d, *Granulatisporites lacunosus* (J b r.) L u b., *Anapiculatisporites isselburgensis* P o t. et K r., *Raistrickia saetosa* (L o o s e) S., W. et B., *Vestispora profunda* W i l s. et H o f f m., *Knoxisporites hageni* P o t. et K r., *Cirratiradites saturni* (J b r.) S., W. et B., *Tripartites trilinguis* (H o r s t) P o t. et K r., *Endosporites ornatus* W i l s. et C o l., *Wilsonia vesicata* K o s., *Florinites pumicosus* (J b r.) L u b. Из растительных остатков Е. Ф. Залесской здесь установлены *Sphenopteris holnighausi* B r a n g., *Annularia stellata* (S c h l o t h e i m).

Кластический материал глин представлен угловатыми и корродированными зернами кварца алевролитовой размерности и размещен по наслоению пород вместе с листочками слюды и хлорита. Содержание его уменьшается снизу вверх по разрезу от 25—20 до 10%. В общей массе породы видны мелкие выделения глинистого сидерита и скопления углефицированных растительных остатков. На глубине 1198—1201 м в глинах определен еще один спорово-пыльцевой комплекс, характерный для пластов k_6 — k_8 Донбасса: *Leiotriletes sphaerotiangularis* (L o o s e) P o t. et K r., *Cyclogranisporites aureus* (L o o s e) P o t. et K r., *Granulatisporites minutus* P o t. et K r., *Vestispora profunda* W i l s. et H o f f m., *Laevigatosporites medius* K o s., *Laevigat. vulgaris* J b r., *Wilsonia vesicata* K o s.

Глины слабоалевритистые, микрослоистые, неравномерно-известковистые, прослоями обогащены микрозернистым сидеритом, местами со стяжениями

микрозернистого пирита и обугленного растительного детрита. Иногда в них образуются трещины усыхания, идущие в различных направлениях. По данным промысловой геофизики в этих глинах выделено пять прослоев угля. Среди глин встречаются песчаники и алевролиты. В нижней части свиты C_2^k (К) они довольно однородные, иногда большой мощности (до 19 м). Песчаники светлосерые, белые, полимиктовые (полевошпатово-кварцевого состава), среднерзистые, слабоблинные (1,3—8,0%), известковистые (13—35%).

Известняки прослежены в скв. 2272, 2274 и др. Бокачевского профиля и в скв. 1, 2 на Кружиловской площади. Получил фаунистическое обоснование лишь один пласт — K_8 , где в водорослевом известняке определены *Dagmarella citronoides* (M a n.), *Ozawainella donbassensis* S o s n., *Eofusulina trianguliformis* P u t., *Profusulinella rhombiformis* B r a z h. et P o t., *Pr. rhomboides* L e e et C h e n, *Pseudostaffella formosa* R a u s. Самый верхний известняк K_8 оказался охарактеризованным в скв. 1 Кружиловской (глубина 970—973 м). Он микрозернистый с детритом, содержит частые *Aljutovella subaljutovica* S a f., *Pseudostaffella subquadrata* G r o z d. et L e b., *Ozawainella schmidtovi* S o s n., *Oz. maximensis* M a n.

К востоку и северо-востоку от скв. 1 Первомайской в верхней части верейского горизонта появляются виды фораминифер, типичные для центральных районов Русской платформы — многочисленные *Profusulinella cf. arta* L e o n t. частые *Pr. integra* C h e r n., *Aljutovella subaljutovica* S a f., и, наоборот, не встречаются *Dagmarella citronoides* (M a n.), *Ozawainella schmidtovi* S o s n., *Oz. maximensis* M a n. (скважины Бокачевского профиля).

Мощность верейского горизонта изменяется от 31—105 до 178—200 м. Аномально большая (300 м) она в скважинах Карпенковского профиля во внутренней части Прикаспийской синеклизы.

Каширский горизонт

Этот горизонт выделен и обоснован фораминиферами и брахиоподами во многих скважинах, находящихся в различных тектонических условиях, характеризуется сокращением площади развития, особенно в западных и юго-западных районах Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Там же отмечаются неполные разрезы горизонта. Участки отсутствия каширских отложений наблюдаются в Предуральском прогибе (Саратовская площадь), на юго-западе Южно-Татарского свода (скв. 6 и 16 Красноярские), в зоне борта Прикаспийской синеклизы (скв. 25 Ташлинская).

Нижняя граница горизонта не всегда четкая, так как каширские отложения постепенно переходят в верейские. Она проходит в карбонатной, местами в карбонатно-терригенной толще и лишь иногда по подошве песчаника или опесчаненного алевролита. В некоторых разрезах в основании каширского горизонта залегает известняковый конгломерат. Палеонтологически нижняя граница обоснована появлением в разрезе типично каширских фузулицид — *Profusulinella librovitchi* (D u t k.), *Pr. biconiformis* K i r., *Pseudostaffella lariovovae* R a u s. et S a f., *Ps. composita* G r o z d. et L e b. и др.

На основе детального изучения фораминифер в разрезах Сызрани (скв. 401), Ставрополя (скв. 402) и Байтуганской площади каширский горизонт подразделен Д. М. Раузер-Черноусовой (1961 г.) на три подгоризонта: нижний с *Aljutovella priscoidea* (R a u s.), *Al. postaljutovica* S a f., средний с *Hemifusulina volgensis* (P u t. et L e o n t.), *H. communis* R a u s. и верхний с *Profusulinella ex gr. librovichi* (D u t k.) и частыми параштаффеллами. Проследить и скоррелировать подгоризонты на всей территории, к сожалению, не пред-

ставилось возможным, хотя элементы каждого из них отмечаются во многих местах.

На большей части описываемой территории кашпирский горизонт сложен известняками и доломитами. Глинистые и песчано-алевритовые породы появляются только на юго-западе.

В горизонте выделяется четыре типовых разреза: доломитово-известняковый, известняковый, известняково-глинистый и терригенно-известняковый.

Разрез доломитово-известнякового типа прослежен на Камском, Башкирском, Пермском сводах, частично в Вятской зоне дислокаций, в Верхнекамской, Мелекесской, Бузулукской, Висимской, Бымско-Кунгурской, Соликамской и Юрюзано-Сылвенской впадинах, в Бирской, Благовещенской, Косьвинско-Чусовской седловинах, на северо-западной моноклинали Волжско-Камской антеклизы, Северо-Татарском и Южно-Татарском сводах, в северо-восточной части Жигулевско-Пугачевского свода. Сложен он в основном коричневатого-серыми микро- и тонкозернистыми, частично известковистыми доломитами, иногда слабоглинистыми, трещиноватыми, местами с включениями гипса и ангидрита. Прослоями отмечаются известняки серые, светло-серые, органогенно-детритовые, пелитоморфные, перекристаллизованные, доломитизированные. В скв. 181 Мишкинской (Верхнекамская впадина) в нижней части горизонта (глубина 1104—1107 м) определены *Schubertella mjachkovensis* R a u s., *Profusulinella parafittsi* R a u s. et S a f., *Pr. cf. tchernovi* R a u s., *Pr. prisca* (D e p r.).

Мощность разреза 40—120 м

Разрез известнякового типа распространен более широко. Он установлен в северной, северо-восточной, центральной и южной частях Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, отмечается в пределах многих тектонических зон.

Кашпирские отложения представлены в основном известняками, местами с подчиненными прослоями доломитов, реже глин. Известняки серые, коричневатого-серые, иногда доломитизированные, слабоглинистые. Структура их органогенная (преобладают фораминиферо-водорослевые разности), органогенно-обломочная, органогенно-детритовая, сгустково-детритовая, реже микрозернистая. Доломиты аналогичны доломитам разрезов доломитово-известнякового типа. Аргиллиты темно-серые и зеленоватого-серые, неравномерно-известковистые, алевритистые, тонкослоистые с обугленным растительным детритом.

Характерное для кашпирских отложений сообщество фораминифер, включающее *Pseudostaffella larionovae* R a u s., *Ps. larionovae polansensis* R a u s. et S a f., *Ps. ivanovi* R a u s., *Ps. ex gr. umbilicata* (P u t. et L e o n t.), *Ps. gorskyi* (D u t k.), *Ps. composita* G r o z d. et L e b. встречается в скв. 1 Дороховской (глубина 1249—1254 м) (Бымско-Кунгурская впадина). Комплекс фораминифер из нижней части горизонта, состоящий из *Pseudostaffella larionovae* R a u s. et S a f., *Ps. composita* G r o z d. et L e b., *Profusulinella prisca* (D e p r.), *Pr. tchotchiai* G r o z d. et L e b., обнаружен во многих скважинах на Башкирском своде (скв. 256 Этшская, скв. 30 Батырбайская), в Верхнекамской впадине (скв. 3, 4, 8, 10, 16 Шумовские), на Пермском своде (скв. 3 Елпачинская) и в других местах. В комплексе брахиопод отмечаются *Chonetes carboniferus* (K e y s.), *N. dalmanianus* (M i k.), *Chonetes donetzianus* (A i s.), *Tornquistia cf. aljutovica* (E. I v a n.), *Fluctuaria undifera* (K o n.), *Antiquatonia kaschirica* I v a n., *Choristites angustisinuatus* F r e d., *Ch. laticostataeformis* M i l., *Ch. ex gr. prisca* (E i c h w.) (скв. 91 Пионерская, скв. 39 Выдринская, скв. 4 Дороховская, скв. 2 Воскресенская, скв. 6 Дубовогорская, скв. 3 Тартинская и др.).

Богатый комплекс каширских фораминифер отмечается в Бузулукской впадине (скв. 40 Борская, глубина 1715—1720 м; скв. 1 Мухановская, глубина 1379—1385 м; скв. 100 Неклюдовская, глубина 1749—1758 м; скв. 101 Долматовская, глубина 1727—1748 м) и на Жигулевско-Пугачевском своде (скв. 1 Ореховская, глубина 1806—1932 м; скв. 10 Пугачевская опорная, глубина 644—772 м). Он состоит из *Schubertella gracilis* var. *znensis* R a u s., *Pseudostaffella ozawai* Lee et Chen, *Ozawainella digitalis* (M a n.), *Oz. schmidovi* S o s n., *Profusulinella librovichi* D u t k., *Aljutovella priscoidea* R a u s., *Hemifusulina kaschirica* B o l k n., *H. polasnensis* S a f., *Eofusulina triangula* (R a u s. et B e l.) и др.

Характерный для каширского горизонта комплекс брахиопод встречен в скв. 1 Ореховской (глубина 1804—1920 м) — *Plicochonetes novogilovae* E. S e m., *Marginifera prolizis* R o t., *Choristites* aff. *sowerbyi* F i s c h., *Ch. kaschirensis* E. I v a n., *Phricodothyris asiatica* (C h a o) и др., в скв. 4 Дергуновской (глубина 1580—1693 м) — *Chonetes irgizensis* E. S e m., *Plicochonetes novogilovae* E. S e m., *Kutorginella stepanovi* (L a p.), *Antiquatonia khimenkovi* (J a n.) и др.

Мощность разрезов 42—126 м.

Разрез известняково-глинистого типа распространен в Рязано-Саратовском прогибе и на юго-западной ветви Волгоградско-Оренбургского амфитеатра. Каширские отложения представлены преимущественно карбонатными породами с прослоями глин, реже алевролитов и песчаников. Здесь выделяются четыре литологические пачки (толщи): нижняя — терригенная, с подчиненными прослоями известняков; вторая — карбонатная, третья — глинисто-алевролитово-песчаная и четвертая — карбонатная. Наиболее мощная карбонатная пачка, самая выдержанная по простиранию — глинисто-алевролитово-песчаная пачка, кровля которой при построении структурных карт принимается за маркирующую поверхность.

Нижняя пачка, считавшаяся прежде верхней частью верейского горизонта, состоит из глин, песчаников и алевролитов, не выдержанных по мощности. Пачка содержит один-два, реже три прослоя известняков. Глины зеленоватые, реже темно-серые, алевролитистые, тонкослоистые и горизонтально-слоистые, местами слабоизвестковистые, с немногочисленными вкраплениями и микроагрегатами пирита, реже сидерита, а также обуглившимися пиритизированными растительными остатками. Состав глин гидрослюдисто-каолинито-монтмориллонитовый, иногда в них присутствует хлорит. Известняки светло-серые и желтовато-серые, тонкозернистые, биоморфно-детритовые, с редкими микросгустками, перекристаллизованные, неравномерно-слабовыщелоченные, обычно алевролитистые, глинистые; встречаются органогенные, оолитовые, комковато-сгустковые разности, иногда с включениями ангидрита.

В детрите установлены раковины фораминифер, остракод, единичные обломки брахиопод, членики криноидей, обрывки мшанок и водорослей. В комплексе фораминифер наряду с каширскими формами, частыми *Profusulinella* ex gr. *librovichi* D u t k., *Pr. biconiformis* K i r., *Pr. praelibrovichi* S a f. встречаются верейские *Aljutovella subaljutovica* S a f., *Al. aljutovica* R a u s., *Al. kelnevatica* (P u t r.), *Eofusulina triangula* (R a u s. et B e l.).

Песчаники серые, преимущественно мелкозернистые, алевролитистые, часто глинистые (хлоритово-гидрослюдистого состава), местами известковистые, полевшатово-кварцевые). Вверх и вниз по разрезу, а также по простиранию они часто замещаются алевролитами, обычно глинистыми, переходящими в глину.

Карбонатная пачка сложена в основном органогенными известняками (фораминиферо-криноидного, криноидно-брахиоподового или водорослевого состава), часто микрозернистыми, переслаивающимися со сгустково-биоморфно-детритовыми и мелкокомковатыми, доломитизированными разностями; наблюдаются также прослои доломитов. Окраска пород светло-серая и коричневатая, иногда темно-серая, все они в различной степени перекристаллизованные, глинистые, с единичными микроагрегатами пирита. В детрите отмечаются разнообразные органические остатки: фораминифер, единичных остракод, пелиципод, брахиопод, иногда окремненные членики криноидей, обрывки мшанок и водорослей. Известняки и доломиты чередуются в разрезе с малоомощными прослоями известковистых, алевролитистых глин, по облику и составу подобных верейским.

В известняках обнаружены остатки фузулинид: виды, характерные только для каширского горизонта — *Aljutovella* cf. *postaljutovica* S a f., *Al. postaljutovica* var. *dilucida* S a f., *Al. postaljutovica* S a f., *Al. priscoidea* (R a u s.), *Hemifusulina moelleri* R a u s., *Eostaffella subtilissima* P u t., *Profusulinella constans* S a f., *Pr. ex gr. librovichi* D u t k., *Pseudostaffella timanica* R a u s. Наряду с ними по-прежнему присутствуют виды, характерные для верхней части верейского и нижней части каширского горизонта: *Eofusulina* cf. *triangula* R a u s. et B e l. *E. triangula* var. *rasdoric* R a u s., *Profusulinella ovata* R a u s., *Pseudostaffella subquadrata* var. *vozhgalica* S a f. и др. (скв. 2 Николаевская опорная, глубина 3075—3164). Брахиоподы, встречающиеся там же, плохой сохранности. Среди них определены *Cancrinella* sp., *Dictyoclostus* sp., *Krotovia karpinskiana* J a n., *Chonetes carboniferus* K e y s., *Marginifera* aff. *borealis* I v a n., *M. cf. kaschirica* I v a n., *Choristites* cf. *priscus* (E i c h w.). В скв. 4 Александровско-Кисловской (глубина 3915—3917 м), находящейся на опущенном крыле бортового уступа Прикаспийской синеклизы, и в некоторых других известняки резко отличаются от указанных выше; они спиккуловые, сильно глинистые, микрозернистые, с весьма бедной органикой: *Pseudostaffella* sp., *Schubertella minima* S o s n., *Sch. acuta* R a u s.

Третья пачка представлена глинами, алевролитами и песчаниками, иногда с прослоями известняков. Глины, не всегда имеющие широкое развитие, преимущественно темно-серые, почти черные, тонкодисперсные, мелкочешуйчатые, неравномерно-алевритистые, тонкогоризонтально-слоистые, иногда микрослоистые, с обуглившимся растительным детритом и микрозернистыми стяжениями пирита. Они имеют сложный минеральный состав, однако состоит в основном из гидрослюд (60%), в качестве примесей присутствуют хлорит (20%), смешанослойные минералы (10%) и каолинит (10%).

В бортовой зоне (скв. 46 Усть-Погожская, глубина 2196—2200 м, скв. 4 Александровско-Кисловская, глубина 3900—3907 м) в этих породах обнаружен спорово-пыльцевой комплекс, в котором преобладает *Hymenozonotriletes pusillus* (J b r.) N a u m. Отмечается также много мелких форм: *Leiotriletes inermis* (W.) N a u m., *L. glaber* N a u m., *Lophotriletes rugosus* N a u m. Характерны *Stenozonotriletes incrustatus* (L u b.) J u s h., *Pereplecotriletes facetus* (J b r.), *Azonomonoletes vulgaris* (J b r.) N a u m., *Az. minutus* (J b r.) L u b. Пыльца представлена *Cordaitina uralensis* (L u b.) S a m., *Florinites pumicosus* S., W. et B.

Среди указанных выше глин наблюдаются тонкие, часто невыдержанные по простиранию прослои серых глинистых, слабодолмитизированных перекристаллизованных известняков с микрозернистой, шламово-детритовой, бисморфной и сгустковой структурой. В некоторых из них (скв. 46 Усть-Погожская,

глубина 2207—2196 м) удалось определить фораминиферы *Fusulina pseudoelegans* Chern., *Profusulinella pseudolibrovichi* Saf., *Pseudostaffella* cf. *eolibrovichi* Saf., *Ps.* cf. *larionovae* Raus. et Saf., *Eostaffella mutabilis* Raus. Первая форма характерна для верхней половины каширского горизонта.

Песчаники третьей пачки серые и светло-серые, со слабозеленоватым оттенком, мелкозернистые, алевролитистые, слабоглинистые, известковистые, кварцево-полевошпатовые, слюдистые, плотные.

Верхняя (карбонатная) пачка, более или менее выдержанная по мощности (9—15 м), сложена в основном известняками серыми, местами темно-серыми, биоморфно-детритовыми (фораминиферово-водорослевого состава), шламово-детритовыми, слабоглинистыми, перекристаллизованными, доломитизированными. В них содержатся остатки фузулинид *Hemifusulina kaschirica* Bolch., *H. pseudobocki* Putr., *H. moelleri* Raus., *H. nataliae* Raus., частые *Profusulinella pseudolibrovichi* Saf., *Pr. eolibrovichi* Saf., *Ozawainella facoides* Maп., *Pseudostaffella umbilicata* (Putr.), *Aljutovella aljutovica* Raus., *Schubertella gracilis* var. *znensis* Raus., первые *Fusulinella reitlingerai* Kir.

В бортовой зоне Прикаспийской синеклизы широко развиты мелкозернистые глинистые спикулово-брахиоподовые известняки (скв. 112 Дубовская, глубина 3343—3347 м). В них обнаружены лишь редкие *Ozawainella facoides* Maп., *Oz. praestellae* Raus.; последняя форма особенно характерна для пограничных каширско-подольских отложений Русской платформы.

Мощность известняково-глинистого разреза каширских отложений 45—240 м.

Разрез терригенно-известнякового типа развит только в южной и юго-западной частях региона. Аналог каширского горизонта представлен там свитой С² (L), состоящей из ритмично чередующихся глин, алевролитов, песчаников, известняков, местами углей. Угольные пласты I₁, I₁¹, I₁², I₃, I₁¹, I₆ отличаются незначительной мощностью, а восточнее Миллеровского выступа полностью выклиниваются. В направлении с запада на восток в разрезе возрастает роль и значение глин, уменьшается количество алевролитов и песчаников.

Глины темно-серые и зеленовато-серые, тонкодисперсные, прослоями алевролитистые, известковистые, плотные, неясно-горизонтально-слоистые, на плоскостях наслонения часто слюдистые, местами (в случае залегания в виде прослоев среди песчаников) грубодисперсные, сильно алевролитистые. Тонкодисперсная часть глин представлена в основном гидрослюдой (50—70%) с примесью хлорита (20%), каолинита, редко монтмориллонита и незначительного количества смешанослойных минералов. Споры и пыльца очень бедны, формы их разрушены и весьма немногочисленны, что лишает возможности судить о возрасте пород.

Алевролиты, залегающие в виде прослоев незначительной мощности (2—4 м), светло-серые и голубовато-серые (с зеленоватым оттенком), глинистые, иногда известковистые, местами опесчаненные, полимиктовые (полевошпатово-слюдисто-кварцевые) и слюдисто-полевошпатово-кварцевые состава).

Песчаники представлены обычно в форме прослоев (2—3 м) или отдельных сравнительно мощных (10—12 м) пластов, более или менее выдержанных по простиранию. Они обычно серые, иногда с зеленоватым оттенком, мелко- и среднезернистые, алевролитистые, полимиктовые, с глинистым и кальцитово-глинистым цементом порового типа.

Известняки прослеживаются в виде пластов (от 5 до 11) мощностью от 2 до 9—10 м. Некоторые из них являются маркирующими (K₉, L₅, L₆). Извест-

няки L_1 , L_2 , L_1^1 , L_3 содержат богатый комплекс фораминифер: *Ozawainella donbassensis* Sosn., *Oz. maximensis* Man., *Oz. digitalis* (Man.), *Oz. lorentheyi* Sosn., *Oz. mosquensis* Raus., *Dagmarella* ex gr. *angusta* (Put.), *D. prima* Sol., *D. cf. subdistenta* (Put.), *Aljutovella complicata* Saf., *Al. ex gr. postaljutovica* Saf., *Al. cf. serotina* (Thomps.), *Pseudoendothyra bradyi* (Moell.), *Pseudostaffella latispiralis* Kirg., *Ps. subquadrata* Grozd. et Leeb., *Ps. ozawai* var. *compacta* Man., *Profosulinella* ex gr. *constans* Saf., *Pr. pseudorhomboides* Put. В вышележащих известняках L_4 , L_5 , L_6 отмечается обильная и более разнообразная фауна: представители рода *Pseudostaffella*, шубертеллы, гемифузулины, сферические мелкие туберитины, крупные текстуриды и толстостенные бредины (Чеботовская, Глубокинская, Митякинская, Тарасовская и другие площади).

Свита C_2^4 (L) изучена в скв. 1 Первомайской, Литологическая и электрическая характеристики позволили выделить в ее составе три преимущественно терригенные пачки, которые прослеживаются к Задонскому выступу.

Нижняя пачка сложена глинами с двумя пластами известняка (K_8 , L_1). Пласт L_1 представлен светло-серым тонкозернистым известняком, неравномерно-перекристаллизованным, слабоалевритистым, с редкими обломками остракод, члеников криноидей и обрывками мшанок.

Вторая пачка состоит в основном из глин с прослоями алевролитов и известняков (L_2 , L_3 , L_4). По данным промысловой геофизики в ней выделяются два прослоя угля. Керном охарактеризована она очень слабо. Известняки мелкозернистые, слаболокнистые, с гранулированным детритом фораминифер, брахиопод, члеников криноидей и обрывками мшанок. В комплексе фораминифер наблюдались формы, характерные для пласта L_2 (глубина 1115,8—1117,4 м): *Profusulinella* cf. *pseudolibrovichi* var. *atolica* Raus., *Ozawainella paratingi* Man., *Oz. mosquensis* Raus., *Pseudostaffella syzranica* Raus. et Saf. Наряду с ними продолжают развитие *Eofusulina* sp., *Profusulinella rhomboides* Lee et Chern., *Pr. pseudorhomboides* Put. Все эти виды встречаются в нижней части каширского горизонта Русской платформы.

Третья (верхняя) пачка сложена глинами, реже алевролитами с двумя пластами известняка (L_5 , L_6) и тремя прослоями угля (l_5 , l_1^1 , l_6); последние выделены в разрезе по данным промысловой геофизики. Глины светло-серые, зеленовато-серые, неравномерно-алевритистые, мелковолокнистые и мелкочешуйчатые, горизонтально-слоистые с неравномерно распределенными сферолитами сидерита. В криноидно-фораминиферовых и шламово-полидетритовых известняках (глубина 1010—1014 м) появляются массовые гемифузулины *Hemifusulina moelleri* Raus., *H. cf. kaschirica* Volkh., а также *Fusulina* cf. *ozawai* Raus. et Bel., *Profusulinella pseudolibrovichi* Raus., *Pr. librovichi* (Dutk.) и др., продолжают встречаться *Fusulina bona* Chern. et Raus., *Fusulinella subpulchra* Put., *Ozawainella tingi* (Lee), *Eofusulina* cf. *triangula* (Raus. et Bel.). Весь этот комплекс характерен для известняка K_8 .

Мощность терригенно-известнякового разреза каширских отложений достигает 280—339 м.

Подольский горизонт

Площадь развития подольского горизонта меньше, чем каширского, а количество неполных разрезов в нем больше в связи с предмезозойским размывом. Особенно это заметно на западе и юго-западе Волго-Уральской нефтегазоносной

провинции и в местах, указанных для каширского горизонта. Отсутствие подольских отложений зафиксировано также во внутренней северо-западной части Прикаспийской синеклизы, вблизи бортового уступа, но здесь это обусловлено предпрерванным размытием (скв. 1 и 25 Красный Кут, скв. 14 Карпенковская, скв. 275, 276 и 279 Ново-Никольские).

Нижняя граница горизонта в большинстве случаев нечеткая и проводится в сравнительно однородной карбонатной толще. Местами на Башкирском своде (скв. 1 Дубовогорская, глубина 1045—1049 м) в основании подольского горизонта наблюдается известняково-доломитовая брекчия. Всюду на этом уровне отмечается отчетливая смена каширского комплекса фузулинид подольским: *Fusiella typica* (Lee et Chen), *F. pulchella* Sa f., *Pseudostaffella ozawai* (Lee et Chen). В южных разрезах появляются представители рода путрелла и *Ozawainella kurachovensis* Man. На южном склоне Воронежской антеклизы нижняя граница подольского горизонта проходит по подошве известняка L₇, в котором, кроме путрелл, появляются *Ozawainella stellae* Man., *Fusiella typica* Lee et Chen.

Подольский горизонт сложен на севере известняками и доломитами, местами с преобладанием известняков, в центральных районах области преимущественно известняками (на юго-западе среди них отмечаются подчиненные прослои глины), на южном склоне Воронежской антеклизы — терригенными породами с маломощными прослоями известняков. В подольских отложениях намечается три типовых разреза.

Разрез известняково-доломитового типа сложен известняками и доломитами, местами в равных количествах. Известняки светло-серые и коричневатосерые, иногда доломитизированные, сульфатизированные, полидетритовые, детритово-форамниферовые, шламово-микрзернистые, участками встречаются раковинные известняковые песчаники. Доломиты коричневатосерые и светло-серые, тонко- и микрзернистые, плотные, участками мелкокаверзные. Породы часто окременены и содержат линзы и маломощные прослои кремня.

В скв. 1 Дубовогорской (глубина 1051—1055 м) на Башкирском своде обнаружено множество *Fusiella typica* (Lee et Chen), *F. pulchella* Sa f., *Pseudostaffella ozawai* (Lee et Chen), *Ozawainella* sp. Из брахиопод отмечаются *Linoproductus* sp., *Choristites* sp. В скв. 2 Березниковской (глубина 1642—1646 м) (Соликамская впадина) присутствуют *Fusiella* ex gr. *typica* Lee et Chen, *Pseudostaffella* ex gr. *sphaeruloidea* (Ehrenb.), *Wedekindellina uralica* (Dutk.), *Bradyina pseudonautiliformis* Reitl. Наличие подольского горизонта по фауне фораминифер доказано также в Верхнекамской впадине (скв. 53 Неждановская), на Башкирском своде (скв. 2 Дубовогорская, скв. 262 Этгшская), Пермском своде (скв. 24 Осинцевская, скв. 47 Осинская), в Быско-Кунгурской впадине (скв. 44 Елkinsкая) и в других местах.

Подольский комплекс брахиопод *Meekella eximia* (Eichw.), *Orthotetes regularis* (Wag.), *Chonetes carboniferus* (Eys.), *Tornquistia aljutovica* (E. Ivan.), *T. bugulminica* (J ulm.), *Echinoconchus punctatus* (Mart.), *Choristites laticostataeformis* Milor., *Ch. sowerbyi* (Fisch.), *Ch. sowerbyi* var. *alata* E. Ivan., *Phricodothyris asiatica* (Chao), *Ph. rostrata* (Kut.) и др. обнаружен в скв. 1 Дубовогорской (глубина 1032, 1037, 1039—1043 м), скв. 3 Таргинской (глубина 1003—1006, 1034—1038, 1046—1049 м), скв. 1 Тукачевской (глубина 1276—1287 м).

Мощность разреза 47—126 м.

Разрез известнякового типа занимает значительно большую часть провинции. Подольский горизонт представлен в основном известняками светло-

серыми, местами темно-серыми, органогенными, органогенно-детритовыми, микрозернистыми, пелитоморфными, участками окремнелыми, с включениями гипса и ангидрита. Отмечаются также прослой доломитов светло-серых и коричневатых, известковистых, тонко-мелкозернистых, нередко трещиноватых, пористых. Остатки фораминифер встречаются редко.

В скв. 39 Пронькинской на глубине 1606—1694 м (Бузулукская впадина) определены *Schubertella gracilis* var. *znensis* R a u s., *Sch. gracilis* R a u s., *Fusulina typica* L e e et C h e n, *Fusulinella vohgalensis* S a f., *Fusulina* aff. *kamensis* S a f., *F.* ex gr. *kamensis* S a f. В скв. 30 Дерюжевской на глубине 903—980 м (Южно-Татарский свод) обнаружены *Fusulinella* ex gr. *vohgalensis* S a f., *F.* ex gr. *paracolianae* S a f., *Profusulinella biconiformis* K i r., *Pseudostaffella* cf. *sphaeroidea* (E h r e n b.), *Schubertella gracilis* var. *znensis* R a u s. В органогенных известняках (скв. 1 Ореховская, глубина 1633—1792 м) на Жигулевско-Пугачевском своде установлены остатки брахиопод *Avonia echidniformis* (G a b a u), *Av. praeyoungiana* S o k., *Krotovia karpinskiana* (J a n.), *Choristites* cf. *priscus* (E i c h w.), *Brachythyrina subcarnicus* П о в. и др. Близкий к приведенному выше комплекс фораминифер определен в Пугачевской опорной скв. 10 (глубина 561—644 м) на Жигулевско-Пугачевском своде.

Достаточно детально разрез изучен на Доно-Медведицких дислокациях, Приволжской и Хоперско-Балашовской моноклиналях, в Карамышской депрессии, где он сложен в основном известняками, реже доломитами с маломощными прослоями глин. Последние часто прослеживаются в виде двух пачек разной мощности, разделенных известняками. Среди известняков широко развиты органогенно-детритовые и биоморфные тонко- и мелкозернистые разности, часто окремненные и доломитизированные.

В описываемом разрезе можно выделить пять литологических пачек (толщ): три карбонатные различной мощности и две глинистые.

Нижняя пачка наиболее мощная, представлена главным образом известняками серыми, местами темно-серыми, неравномерно-перекристаллизованными, доломитизированными, органогенно-обломочной, ступково- и биоморфно-детритовой структуры; среди них отмечаются прослой серых микрозернистых слабо-доломитизированных мергелей и доломитов. В прибортовой зоне развиты микрозернистые разности со спиккулами губок, спорадическими члениками кривоидей и обломками остракод. Из фораминифер определены характерные для подольского горизонта многочисленные *Fusulinella colaniae* L e e et C h e n с вариететами, *Fusulina pseudodelegans* C h e r n., *F. bona* C h e r n. et R a u s., *F. rauserae* C h e r n., единичные *Hemifusulina firma* R a u s., редкие *Profusulinella pseudolibrovichyi* S a f. и *Schubertella mjachkovensis* R a u s. Особенно богаты и разнообразны псевдоштаффеллы *Pseudostaffella umbilicata* (P u t r. et L e o n t.), *Ps. larionovae* R a u s. et S a f., *Ps. formosa* var. *kamensis* S a f., *Ps. topilini* (P u t r.), более бедно представлены *Ozawainella angulata* C o l., *Oz.* ex gr. *krasnokamskyi* S a f., отмечается также *Putrella donetziana* (P u t.). Приведенная ассоциация фузулинид сопоставляется с первыми двумя зонами подольского горизонта Самарской Луки и Среднего Заволжья (Д. М. Раузер-Черноусова, 1961 г.).

Вторая пачка сложена преимущественно глинами с прослоями песчанок, алевролитов, известняков и доломитов. Глины темно-серые, почти черные, слабоизвестковистые, неравномерно-алевритистые, слабослюдистые, микро-слоистые, с обугленным растительным детритом по наслоению. Известняки темно-серые, глинистые, микрозернистые, коричневатые-серые, органогенно-

обломочные, с оолитами. В детрите содержатся обрывки мшанок и водорослей.

В комплексе фузулинид, кроме указанных выше форм, определены *Fusulinella praecoloniae* S a f., *F. subcoloniae* Re i t l., *F. schubertellinoides* var. *elschanica* R a u s., появляющиеся *Fusulina* ex gr. *kamensis* S a f., *F. cf. dunbari* S o s n., часто встречаются *Profusulinella syzranica* R a u s. Все они в общем характерны для второй зоны подольского горизонта Центральных районов Русской платформы.

Песчаники и алевролиты (мощность их не превышает 3—4 м) характеризуются очень высоким содержанием слюдястых минералов — биятита (18—74%), мусковита (4,5—22%), а также хлорита (5—23%), в них присутствуют гранат (13—22%), циркон, рутил, турмалин и аутигенный апатит. В легкой фракции преобладает кварц и кремнисто-глинистые агрегаты (в сумме 80—85%), много полевых шпатов (до 12,8%), преимущественно свежих и слабывветрелых. Мощностью второй пачки 15—45 м.

Третья пачка состоит из коричневато-серых микрогустковых известняков с детритом. Местами они микро- и тонкозернистые, доломитизированные, глинистые, содержат прослой доломитов, иногда известняки светло-серые биоморфно- и шламово-детритовые.

Из фораминифер здесь встречены *Fusulina* cf. *aspera* C h e r n., *F. rauserae* C h e r n., *F. cf. kamensis* S a f., *Fusulinella vozhgalsensis* S a f., *F. paracoloniae* var. *crassa* R e i t l., *F. soligalichi* subsp. *firma* R e i t l., *Profusulinella* ex gr. *librovichi* (D u t k.), *Ozawainella vozhgatica* S a f., *Oz. facoides* M a n., *Pseudostaffella knotunensis* R a u s., *Ps. syzranica* R a u s. et S a f., *Ps. ozawai* (L e e et C h e n) и другие виды. Приведенный комплекс фауны аналогичен комплексу верхней зоны подольского горизонта Центральных районов Русской платформы.

Четвертая пачка (2—15 м) представлена в основном глинами, сходными по строению и составу с вышеописанными. Среди них отмечаются прослой зеленовато-серых известковистых, слюдястых алевролитов с глауконитом.

Пятая (верхняя) пачка, также сравнительно небольшой мощности, сложена известняками с прослоями доломитов неравнозернистых, белых и серых, с включениями ангидрита. Известняки светло-серые, с буроватым оттенком, со стилолитовыми швами, преимущественно микрозернистые, прослоями комковато- и густково-детритовые, органогенно-обломочные.

В них обнаружены те же профузулинееллы из группы *Profusulinella librovichi*, псевдоштаффеллы и другие виды, характерные для самой верхней части подольского горизонта. Из брахиопод отмечаются *Chonetes carboniferus* K e u s., *Canocrinella* sp. Из кораллов Т. А. Добролюбовой определена *Jvano via asper* var. *magna* F o m., типичная для верхней части рассматриваемых отложений.

Мощность разреза 64—218 м.

Разрез терригенно-известнякового типа развит на южном склоне Воронежской антеклизы, где аналогом подольского горизонта является нижняя половина свиты С₇ (М) от известняка Л₇ до М₉. Основные данные получены по скважинам Миллеровского угленосного района и преднадвиговой зоны Донбасса (Чеботовская, Глубокинская, Митякинская, Кружиловская, Литвиновская площади и скв. 1 Первомайская параметрическая).

Характерная особенность свиты — большая мощность и более высокая по сравнению с описанными выше отложениями среднего карбона карбонатность. В разрезе по-прежнему отмечается чередование глин, алевролитов, песчаников

и известняков; иногда последние (L_7 , M_2 , M_3 , M_7 , M_7^2), так же, как и угли (m_1 , m_3 , m_6 , m_7 , m_8), приурочены в основном к нижней части свиты, не выдержаны по прослоению и замещены терригенными породами.

В разрезе выделено шесть литологических пачек, каждая из которых начинается пластом известняка.

Нижняя пачка — от подошвы известняка L_7 до известняка M_1 — состоит преимущественно из глин с подчиненными прослоями алевролитов и песчаников. В известняке L_7 глинисто-алевритистом, детритовом обнаружены остатки фораминифер, характерных для самой нижней части подольского горизонта: *Putrella* sp., *Fusulinella* cf. *paraiowensis* Put., *Hemifusulina subrhomboides* R a u s., *Profusulinella pseudolibrovichi* S a f., *Pseudostaffella topilini* (P u t.), *Fusulina schellwieni* S t a f f. и др.

Вторая пачка — от подошвы известняка M_1 до известняка M_2 литологически непостоянна. В одних местах (Глубокинская, Кружиловская, Тарасовская и другие площади) она сложена преимущественно глинами с подчиненными прослоями песчаников, в других — почти полностью песчаниками (скв. 5 Чеботовская). Среди фораминифер в известняке M_1 определены *Profusulinella pseudolibrovichi* S a f., *Pr. cf. librovichi* (D u t k.), *Putrella* sp., *Ozawainella stellae* M a n., *Oz. tingi* L e e, *Pseudostaffella ozawai* (L e e e t C h e n), *Ps. ozawai* var. *compacta* M a n., *Ps. topilini* (P u t.), *Fusulina bona* C h e r n. e t R a u s. и др. В кровельной части пачки наблюдается маломощный прослой угля m_1 — тонкослоистого, блестящего в изломе, переходящего выше в серую тонкодисперсную микрослоистую глину.

Третья пачка — от подошвы известняка M_2 до известняка M_4 глинисто-песчаниковая. Из фораминифер в известняке M_2 установлены *Ozawainella* cf. *pseudorhomboidalis* R a u s., *Fusulinella* cf. *dunbari* S o s n., многочисленные *Profusulinella pseudolibrovichi* S a f., *Pseudostaffella* cf. *syzranica* R a u s. e t S a f., *Ps. sphaeroidea* (E h r e n b.), *Ps. rostovzevi* R a u s., *Ps. umbilicata* (P u t. e t L e o n t.), *Hemifusulina subrhomboides* R a u s. и др.

Четвертая пачка — от подошвы известняка M_4 до известняка M_5 , иногда преимущественно глинистая (Глубокинская, Первомайская и другие площади), внизу чаще песчаниковая, сверху глинистая с прослоями песчаника (Чеботовская, Кружиловская, Тарасовская площади). Широко распространенные в пачке глины темно-серые, серые, тонкодисперсные, слабалеверитистые, слоистые, тонковолокнистого строения. Известняк M_4 микрозернистый, неравномерно-перекристаллизованный, трещиноватый, крупнодетритово-фораминиферный, содержит фораминиферы *Fusulina pseudoelegans* C h e r n., *F. bona* C h e r n. e t R a u s., *F. cf. ozawai* var. *pronensis* R a u s., *Fusulinella colariae* L e e e t C h e n, *Pseudostaffella syzranica* R a u s. e t S a f., *Ps. timanica* R a u s., многочисленные *Profusulinella pseudolibrovichi* S a f. и др.

Пятая пачка — от подошвы известняка M_5 до известняка M_7 в основном состоит из глин, реже алевролитов с прослоями известняков и песчаников. Последние развиты повсеместно. Из фораминифер в биоморфно-детритовом известняке M_5 определены *Fusulina rossoschanica* P u t., *F. pseudoelegans* C h e r n., *F. pseudosamarica* M a n., *Hemifusulina communis* R a u s., *Pseudostaffella umbilicata* (P u t. e t L e o n t.), *Ps. knotunensis* R a u s., *Ps. krasnopolskyi* var. *compressa* G r o z d. e t L e b., *Ozawainella leei* P u t., *Oz. praestellae* R a u s., *Oz. cf. adducta* M a n. и др. В известняке M_6 биоморфно-детритовом, полидетритовом, микрогустовом, участками мелкозернистом и доломитизированном части *Fusulina pseudosamarica* M a n., *F. elegantissima* M a n., а также *F. elschanica* P u t. e t L e o n t., *Pseudostaffella sphaeroidea*

(Ehrenb.), *Ps. ozawai* var. *compacta* Man., *Ps.* ex gr. *syzranica* Raus. et Saf., *Ps. ivanovi* Raus., *Ps. topilini* (Put.), *Ps. kothunensis* Raus., *Ps.* cf. *larionovae* Raus. et Saf., *Hemifusulina elliptica* (Lee), *H. pulchella* Raus. и другие виды.

Верхняя, шестая, пачка — от подошвы известняка M₇ до известняка M₉ представлена главным образом глинами с прослоями алевролитов, известняков и песчаников; последние местами (скв. 20 Глубокинская) образуют два пласта: нижний — над известняком M₇² и верхний — под известняком M₈. Из фораминифер в известняке M₇, местами спиколовом, обнаружены *Ozawainella praestellae* Raus., *Pseudostaffella syzranica* Raus. et Saf., *Ps.* ex gr. *umbilicata* (Put.), *Profusulinella librovichi* (Dutk.), *Fusulinella* ex gr. *colaniae* Lee et Chen.

Выше (через 10—15 м) отмечаются еще два пласта шламovo-мелкодетритового (фораминиферо-криноидного состава) известняка — M₇¹ и M₇². Среди фораминифер в них встречены *Fusiella typica* var. *ventricosa* Raus., *Pseudostaffella umbilicata* (Put. et Leont.), *Ps. latispiralis* Kir., *Ps. sphaeroidea* (Ehrenb.), *Ozawainella mosquensis* Raus., *Oz. kurachovensis* Man., *Oz. pseudoangulata* Putr., *Profusulinella syzranica* Raus., *Pr. librovichi* var. *perseverata* Saf., *Fusulinella* ex gr. *bocki* Moell. В верхней части шестой пачки залегает 2-метровый пласт известняка M₈ мелкодетритового, шламovo-полидетритового, перекристаллизованного. Он содержит комплекс фораминифер, характерный для верхней части подольского горизонта: *Fusulina* cf. *dissecta* Roth. et Skinn., *Ozawainella leei* Putr., *Oz. donbassensis* Sosn., *Oz. angulata* (Col.), *Oz. mosquensis* Raus., *Eostaffella acutissima* Kir., *E. acuta* Grozd. et Leb. и др.

Описываемый тип разреза прослеживается на востоке почти до Задонского выступа, который являлся своеобразным рубежом в осадконакоплении в течение среднекаменноугольной и позднекаменноугольной эпох.

Заметное изменение в составе пород подольского горизонта отмечается в скв. 67 Аксайской и скв. 1 Тормосинской опорной, где доля глины и алевролитов в карбонатном разрезе уменьшается до 40%. Глины и алевролиты с подчиненными прослоями песчаников широко развиты вверху и меньше — в середине горизонта. Глины средней и верхней части горизонта в скв. 67 Аксайской (глубина 2595—2615 м) включают следующий спорово-пыльцевой комплекс: *Leiotriletes inermis* (Waltz), Jush., *L. sphaerotriangulus* (Loose) Pot. et Kr., *Granulatisporites microgranifer* Jbr., *Lycospora pusilla* (Jbr.) S., W. et B., *Cyclogranisporites verrucosus* (Jrb.) Lub., *Lophotriletes commissuralis* (Kos) Pot. et Kr., *Trilobozonotriletes aductus* Jush., *Triguitrites ornatus* Dyb. et Jach., *Trig. novicus* Bhard., *Laevigatosporites perminutus* Alp., *Euryzonotriletes crassipterus* (Waltz) Jush. Наблюдается большое разнообразие пыльцы древних хвойных и кордаитовых: *Florinites* cf. *junior* Pot. et Kr., *Fl. minutus* Bhard., *Vesicaspora wilsoni* Schemel., *Sahnisporites saarensis* Bhard., *Illinites unicus* Kos.

По заключению Н. А. Вороновой этот комплекс спор и пыльцы содержится в угольных пластах m₁ — m₉ Донбасса. Из самой верхней части горизонта (глубина 2320—2326 м) был определен несколько иной комплекс, характерный для угольных пластов m₈ — m₉ Донбасса: *Lophotriletes commissuralis* (Kos.) Pot. et Kr., *Lycospora pusilla* (Jbr.) S., W. et B., *Triguitrites novicus* Bhard., *Laevigatosporites vulgaris* Jbr., присутствуют также *Leiotriletes inermis* (Waltz) Jush., *Cyclogranisporites minutus* Bhard., *Azonotriletes platyrugosus* var. *minutus* Wal., *Granulatisporites microgranifer* Jbr.,

которые в донецком разрезе в вышележащих отложениях отсутствуют. Пыльца древних хвойных и кордаитовых многочисленна и представлена видами *Wilsonia vesicata* K o s., *Florinites visendus* (J b r.) S., W. et B., *Fl. cf. junior* P o t. et K r., *Fl. minutus* B h a r d.

Что касается фауны, то довольно богатый и разнообразный ее комплекс обнаружен только в средней части разреза (глубина 2400—2434 м). Известняки коричневатого-серые и серые, перекристаллизованные, детритовой, шламово-детритовой и биоморфно-детритовой (криноидно-фораминиферового состава) структуры, включают *Fusulina pseudoelegans* C h e r n., *F. pseudokayi* P u t., *Fusulinella* ex gr. *gerasimovae* S a f., *Profusulinella librovichi* (D u t k.), *Ozawainella kurachovensis* M a n., *Putrella* sp., *Pseudoendothya* cf. *bradyi* (M o e l l.), *Pseudostaffella* cf. *umbilicata* (P u t r. et L e o n t.), *Schubertella subkingi* P u t. Такая фауна, по заключению Г. П. Золотухиной, встречается обычно в известняках М₅ — М₆ Донбасса.

В детрите указанных пород, прослоями мелкозернистых, иногда окремненных, спикуловых, кроме фораминифер, отмечают редкие обломки брахиопод, остракод и пелеципод, членики криноидей, обрывки мшанок и водорослей, а также окремненные и известковистые спикулы губок. Детритовый известняк часто трещиноватый, залегающий в кровле горизонта скв. 67 Аксайской (глубина 2304—2308 м), в комплексе фораминифер содержит *Ozawainella pseudotingi* P u t r., *Fusiella typica* L e e et C h e n и др. виды, характерные для известняка М₈.

Мощность разреза терригенно-известнякового типа достигает 457 м (скв. 2 Донбасская и междувдвиговая зона Донбасса).

Мячковский горизонт

Предмезозойский размыв сократил площадь развития мячковских отложений. По этой причине они отсутствуют местами во внутренних частях Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (Уразбаевская, Саратовская площади в Башкирии; Красноярская площадь на Южно-Татарском своде и др.). Наиболее полные разрезы горизонта отмечаются на юге и юго-западе. Нижняя граница литологически неотчетливая и проводится в карбонатной толще по появлению мячковского комплекса фузулиид. Палеонтологически она обособлена в опорных скв. 1 Ореховской, скв. 1 Краснополянской [78, 113], в скважинах Туймазинского месторождения и т. д.

На большей части территории мячковский горизонт представлен сравнительно однородно — известняками и доломитами. Известняки серые, реже темно-серые, органогенно-детритовые, органогенные, мелкозернистые, прослоями пелитоморфные, участками глинистые, с линзами кремня, доломитизированные. Доломиты серые, мелко- и микрокристаллические, известковистые, с включениями гипса и ангидрита.

Фауна мячковского горизонта близка фауне подольского горизонта, но отличается большим видовым разнообразием: *Schubertella inflata* R a u s., *Sch. obscura* var. *compressa* R a u s., *Fusiella typica* var. *ventricosa* R a u s., *Pseudostaffella sphaeroidea* (E h r e n b.), *Ozawainella angulata* C o l., *Oz. vozhgatica* S a f., *Fusulinella boccki* (M o e l l.), *F. eopulchra* R a u s.; в верхней части горизонта встречаются типичные *Fusulinella pulchra* R a u s. et B e l., *Wedekindellina subovata* S a f., *W. dutkevitchi* R a u s., *Fusulina elegans* R a u s. et B e l., *F. samarica* R a u s. et B e l., *Protriticites* ex gr. *pseudomontiparus* R a u s.

В Висимской впадине (скв. 4 Чермозская, глубина 1347 м), а также на Пермском своде (скв. 5 Манчажская, глубина 1508—1515 м) и в других местах в основании мячковского горизонта определен характерный комплекс фузулиид: *Fusiella typica* var. *ventricosa* R a u s., *F. typica* var. *extensa* R a u s., *Pseudostaffella sphaeroidea* var. *cuboides* R a u s., *Ps. rostovzevi* R a u s., *Ozawainella* cf. *nikitovkensis* (B r a z h.), *Profusulinella librovichi* var. *perseverata* S a f., *Fusulinella bocki* var. *pauciseptata* R a u s. et B e l., *F. bocki* var. *intermedia* R a u s., *F. soligalichi* D a l m. и др. Там же были встречены и брахиоподы *Neochonetes carboniferus* (K e y s.), *Chonetes donetzius* A i s., *Ch. dalmanoides* N i k i t., *Ch. maximus* L a p., *Tornquistia aljutovica* (E. I v a n.), *Choristites* cf. *laticostataeformis* M i l o r., *Phricodothyris asiatica* C h a o.

За последние годы в пределах Оренбургского свода (Оренбургское месторождение) мячковский горизонт был вскрыт многими скважинами и изучен по фауне фузулиид достаточно детально. Брахиоподы оказались менее разнообразными. Среди них отмечаются: *Meekella eximia* (E i c h w.), *M. venusta* (T r a u t.), *Chonetes dalmanoides* N i k i t., *Choristites radiculosus* A. et. E. I v a n., *Ch. ex gr. trautscholdi* (S t u c k.), *Phricodothyris lineata* (M a r t i n.).

Достаточно богатый комплекс фораминифер обнаружен в известняках мячковского горизонта на Жигулевско-Пугачевском своде (скв. 126 Куйбышевская, глубина 1305—1310 м; скв. 1 Ореховская, глубина 1515—1631 м), в Бузулукской впадине (скв. 6 Ветлянская, глубина 1391—1406 м; скв. 2 Утевская, глубина 1324—1347 м); *Schubertella inflata* R a u s., *Fusiella praelancetiformis* S a f., *Pseudostaffella sphaeroidea* (E h r e n b.), *Fusulinella helena* R a u s., *Wedekindellina subovata* S a f., *W. dutkevitchi* R a u s., *Fusulina elegans* R a u s. et B e l., *F. samarica* R a u s. et B e l. и др.

Мощность мячковского горизонта в карбонатных разрезах колеблется от 60 м (Башкирия, Удмуртия) до 130—160 м (Куйбышевская, Оренбургская, Саратовская области).

В Нижнем Поволжье мячковский горизонт сложен известняками и доломитами, среди которых изредка встречаются тонкие прослои глин. Типовым разрезом может служить скв. 2 опорная Николаевская (глубина 2654—2802 м).

По литологическому составу и фауне мячковский горизонт делится на три части: нижнюю, среднюю и верхнюю.

Нижняя часть сложена известняками органогенно-обломочными, микрогустковыми, густково-детритовыми, мелкокомковатыми, прослоями микро и тонкозернистыми, часто доломитизированными, светло-серыми с коричневатым оттенком. В комплексе фораминифер отмечаются фузулины с укороченно-ромбической формой раковины, характерные для пограничных подольско-мячковских отложений, — *Fusulina samarica* R a u s. et B e l., *F. distenta* R o t h. et S k i n n., *F. paradistenta* S a f., *F. aspera* C h e r n.; из фузулиид мячковского возраста встречены *Fusulinella bocki* (M o e l l.), *F. bocki* subsp. *intermedia* R a u s., *F. pseudobocki* L e e et C h e n., *F. soligalichi* subsp. *polanensis* D a l m., *F. schwagerinoides* (D e r r.), а также формы, известные еще в подольском горизонте: *Putrella* cf. *donetziana* P u t., *Fusulinella vohgalensis* S a f., *F. mosquensis* R a u s. et S a f., *Fusiella typica* L e e et C h e n., *Ozawainella pseudoangulata* (P u t.), *Pseudostaffella sphaeroidea* E h r e n b., *Profusulinella librovichi* (D u t k.). Брахиоподы представлены *Choristites* cf. *soverbyi* F i s c h., *Phricodothyris asiatica* (C h a o), *Athyris* cf. *ambigua* (S o w.), *Brachythyris* cf. *strangwaysi* (V e r n.), характерными для мячковского горизонта. Отмечаются также кораллы и мшанки широкого возрастного диапазона. Среди указанных выше известняков, местами стилолитизированных, наблюдаются

прослой серых неравнозернистых глинистых, слабокаверзных доломитов, а также зеленовато-серых глин и мергелей.

В средней части горизонта развиты песчаники светло-серые, почти белые, детритовые, биоморфно-детритовые (криноидно-форамниферового состава), водорослевые, органогенно-обломочные, прослоями микро- и тонкозернистые, перекристаллизованные, в различной степени заглинизированные. Внизу наряду с ними наблюдаются прослой буровато-серых мелкозернистых доломитов. Комплекс фораминифер в указанных известняках состоит почти целиком из фузулинелл мячковского возраста: *Fusulinella soligalichi* subsp. *archaedensis* S a f., *F. soligalichi polasnensis* D a l m., *F. cf. mosquensis* R a u s. et S a f., *F. bocki* subsp. *timanica* R a u s., *F. bocki* M o e l l., *F. schwagerinoides* (D e r g.), *F. bocki* var. *pauciseptata* R a u s., *F. pseudoschwagerinoides* P u t. Здесь же отмечаются первые протритциты — *Protriticites ovatus* P u t. и *Pr. pseudomontiparus* K i r. Из брахиопод определены *Chonetes carboniferus* K e u s., *Krotovia karpinskiana* J a n. — формы широкого вертикального распространения. Кораллы представлены одним видом *Campophyllum parvulum* D o b g. По заключению Т. А. Добролюбовой, он встречается обычно в верхней части московского яруса и нижней половине верхнего отдела каменноугольной системы.

Верхняя часть мячковского горизонта сложена известняками светло-серыми, местами желтовато-серыми, пористо-каверзными, доломитизированными, преимущественно тонко-мелкозернистыми, реже шламово-детритовыми, органогенными и микросугустковыми с тонкими прослоями зеленовато-серых известковистых глин и доломитов. Наряду с фузулинеллами из групп *Fusulinella bocki* M o e l l. и *F. schwagerinoides* D e r g. в комплексе содержится фузулины *F. donetzica* P u t., *F. cf. belokalitvinica* P u t., *F. cymljanica* P u t., *F. parabelokalitvinica* P u t., *F. ex gr. hytrica* R a u s., характерные для верхней половины среднего карбона Русской платформы.

В кровле верхней части разреза часто отмечаются известняки органогенные, биоморфно-детритовые, участками микросугустковые, водорослевые, с многочисленными *Fusulinella* cf. *bocki* subsp. *timanica* R a u s., *F. pseudo-bocki* var. *ovoides* R a u s., *F. ex gr. adjuncta* S c h l y k. — типичными формами мячковского горизонта. Из кораллов на юге Арчединско-Донских поднятий в известняках Т. А. Добролюбовой определен *Bothrophyllum* cf. *pseudokonicum* D o b g., распространенный обычно в верхней части московского яруса и нижней части верхнего карбона.

На юге и юго-западе области (Задонский выступ, южный склон Воронежской антеклизы) мячковский горизонт не выдержан. В направлении с севера на юг здесь карбонатные породы замещаются терригенными.

Наиболее полно представлен и хорошо изучен южный (Тормосинский) карбонатно-терригенный тип разреза (глубина 1287—1726 м). Состоит он из литологически невыдержанных многочисленных пачек карбонатно-терригенных пород. Отложения, слагающие разрез, представлены глинами, алевролитами, реже песчаниками, известняками и доломитами. Известняки серые и светло-серые, микро- и мелкозернистые, доломитизированные, органогенно-детритусовые. Вследствие сильной доломитизации, особенно в нижней части разреза остатки фораминифер плохой сохранности, видовой состав бедный: *Pseudostaffella umbilicata* (P u t. et L e o n t.), *Ozawainella pseudotingi* P u t., *Schubertella* cf. *subkingi* P u t. В средней части в детритовых известняках встречаются *Fusulina elegans* R a u s. et B e l., *F. consobrina* S a f., *Fusulinella bocki* subsp. *timanica* R a u s., *Profusulinella librovichi* var. *perseverata* S a f. В верхней

части в прослоях известняков встречены те же мячковские фузулины. Кроме того, появились *Quasifusulina discordis* Ch e r n., *Fusulina cymljanica* P u t.

Мощность мячковского горизонта изменяется от 120—160 до 300—336 м.

Верхняя граница мячковского горизонта, которая одновременно является границей между средним и верхним отделами каменноугольной системы, проводится по появлению массовых *Obsoletes plicatissimus* K i r., *O. obsoletus* (S c h e l l w.), *O. cf. elongatus* K i r., *O. cf. praemontiparus* K i r., *O. cf. timanicus* W o l., характерных для самой нижней части верхнего карбона. Вместе с ними в большом количестве отмечаются *Fusulinella usvae* D u t k., *F. ex gr. pulchra* R a u s. et B e l., обнаружены *Quasifusulina longissima* (M o e l l.) и *Fusiella lancetiformis* P u t r. На южном склоне Воронежской антеклизы эта граница проводится по подошве известняка N₄ (O₁ по Г. Д. Киреевой) с многочисленными *Obsoletes minutus* K i r., *O. praemontiparus* K i r., *O. callosus* K i r., *Quasifusulinoides fusulinoides* (P u t.), *Fusulina donetzica* P u t., *Fusiella lancetiformis* P u t., *Ozawainella stellae* M a n., *Schubertella transitoria* S t a f f. et W e d. и небольшим количеством *Protriticites*.

ВЕРХНИЙ КАРБОН

Наиболее полный разрез верхнекаменноугольных отложений наблюдается в южной и крайней восточной частях Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, где они развиты в основном в Приволжской моноклинали, Терсинской, Карамышской и Марксовской депрессиях, Бузулукской впадине, Старопольско-Кинельском прогибе, на восточном склоне Предуральского прогиба. Меньшую мощность, местами с выпадением отдельных горизонтов, указанные отложения имеют на Камском, Татарском, Башкирском, Пермском сводах, в Верхнекамской впадине и на Восточно-Оренбургском сводовом поднятии. Вследствие регионального предмезозойского размыва верхний карбон полностью отсутствует на Токмовском своде, южном и юго-восточном склонах Воронежской антеклизы.

По стратиграфической полноте, литолого-фациальным особенностям, мощности, а также по приуроченности к определенным тектоническим элементам выделяются восемь типов разрезов, из них в пределах платформы пять типов, а в Предуральском прогибе три типа.

Разрез I типа (восточного склона Воронежской антеклизы) по преобладанию глинистых известняков подразделяется на два подтипа; Ia — карбонатно-терригенный, переходный от типично платформенного к предобасскому, характеризуется неполнотой разреза (отсутствуют верхние зоны отдела), прослежен в виде неширокой полосы на юге области — на Задонском выступе; мощность верхнего карбона 259—298 м; Ib — в основном карбонатный с одной или двумя пачками глинистых и сокращающейся с юга на север мощностью отдельных зон; он находится к северу от подтипа Ia на Доно-Медведицких дислокациях и в западной части Приволжской моноклинали; мощность верхнего карбона 240—296 м.

Разрез II типа (молодых формирующихся сводов и прогибов) — доломитово-известняковый (с равным соотношением в разрезе известняков и доломитов), с включениями гипса и ангидрита. Распространен к северо-востоку от разреза I типа и занимает Восточно-Оренбургское сводовое поднятие, юго-западный склон Южно-Татарского свода, Мелекесскую впадину и Вятскую зону дислокаций. Мощность верхнего отдела уменьшается с юго-запада на северо-

восток от 400 до 250—160 м. Местами из разреза выпадают средние фаунистические зоны, и тогда мощность сокращается до 172 м на Альметьевском куполе и 89 м на Восточно-Оренбургском поднятии.

Разрез III типа (древних сводов и впадин) — карбонатный, занимает всю северную половину Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. По содержанию известняков и доломитов он подразделяется на три подтипа. Подтип IIIa — самый южный разрез, примерно с равным соотношением известняков и доломитов, с включениями гипса и ангидрита. Он занимает юго-восточное окончание Татарского свода, севернее прослежен в виде трех полос — северо-восточного, северного и северо-западного простирания, оконтуривающих центральные части Пермского, Башкирского и Камского сводов. Мощность отдела уменьшается с юго-востока на север от 300 до 110 м. По литологическому составу и распространению этот подтип соответствует северо-западной структурно-фациальной зоне. Подтип IIIб — известняково-доломитовый разрез со значительным количеством включений гипса и ангидрита. Он развит в центральной части Пермского, Башкирского сводов и на юго-западном склоне Камского свода. Мощность верхнего карбона изменяется от 211 до 61 м. По литологическому составу и распространению разрез подтипа IIIб можно сопоставить с центральной структурно-фациальной зоной. Подтип IIIв — доломитовый (засульфаченный) разрез, характерный для куполов древних северных поднятий (Камский свод). Он полностью соответствует северо-восточной структурно-фациальной зоне [62]. Мощность отложений изменяется от 152 до 84 м.

Разрез IV типа (приобтовой) делится на два подтипа: IVa — карбонатный, с равным соотношением в разрезе известняков и доломитов, с включениями ангидрита и гипса, развит в восточной части Приволжской моноклинали и по борту Прикаспийской впадины, мощность его 262—340 м; IVб — карбонатный с прослоями ангидрита и гипса, распространен в основном в Бузулукской впадине, мощность верхнего карбона возрастает до 424 м.

Разрез V типа (преддонбасский) — преимущественно терригенный, с ритмичным чередованием песчаников, глин и известняков, характеризуется стратиграфической полнотой и значительной мощностью (400—822 м). Он занимает юго-восточную часть Задонского выступа, зону сочленения докембрийской и эпигерцинской платформ

Разрез VI типа (Западно-Бельский рифогенный) — доломитово-известняковый. Мощность верхнего карбона 60—100 м. В Башкирии он протягивается узкой полосой (6—20 км) по восточному краю Русской платформы, выклиниваясь немного севернее г. Стерлитамака. По западному борту Юрюзано-Айской депрессии и севернее в пределах Пермской области отложения разреза VI типа распространены шире и исчезают лишь севернее г. Березники.

Разрез VII типа (депрессийный) — доломитово-известняково-мергельный. Характеризуется сокращением мощности верхнего отдела до 10—75 м, распространен в центральной части Бельской впадины.

Разрез VIII типа (предуральский флишовой) отличается тонким чередованием песчаников, алевролитов, известняков и глинистых сланцев. Прослежен в восточной части Предуральского прогиба. Мощность верхнего карбона достигает 806—1000 м.

Согласно унифицированной схеме 1965 г. верхний отдел каменноугольной системы подразделяется на гжелский и оренбургский ярусы. Первый делится на зоны: *Protriticites pseudomontiparus*, *Triticites montiparus*, *Triticites arcticus* и *Triticites acutus*, *Triticites stuckenbergi*, *Triticites jigulensis*. Второму ярусу соответствует зона *Daixina sokensis*.

Нижняя граница верхнего карбона северных и восточных районов Волго-Уральской нефтегазоносной провинции подробно охарактеризована С. В. Семихатовой и др. [62]. Фаунистически она почти повсюду проводится однозначно по появлению в полидетритовых известняках многочисленных фораминифер рода *Obsoletes* и *Fusulinella usvae* (D u t k.), а на Татарском своде — позднекаменноугольных брахиопод *Echinoconchus fasciatus* K u t., *Martinia semiconvexoides* I v a n. Литологически нижняя граница проходит в однородной карбонатной толще. В нижнем Поволжье она более отчетливая и проводится в подошве прослоя (мощностью 1—5 м) глин (разреза I типа) или по подошве слоя (пачки) известняков, индексируемых N₄ (разрез V типа). В наиболее погруженной части Бельской впадины предполагается разрыв между средним и верхним карбоном, в пользу которого свидетельствует резкий переход от чистых доломитов мячковского возраста к глинистым мергелям, условно относимым к гжелскому ярусу. Южнее по левому берегу р. Сакмары этот перерыв доказывается фаунистически (С. Е. Розовская, 1952 г.). Самые древние слои верхнего карбона в разрезе флишодного типа характеризуются комплексом позднекаменноугольных и переотложенных среднекаменноугольных фораминифер.

Верхняя граница каменноугольной системы проводится в разрезах I, II и III типов в однородной карбонатной толще пород по исчезновению тритицитов подрода *Jugulites*, *Daixina* ex gr. *sokensis* (R a u s.), типичных для оренбургского яруса, и появлению группы фораминифер неясного систематического положения (очевидно, каких-то переходных видов) вместе с первыми примитивными швагеринами. В Камской моноклинали и западной части Восточно-Оренбургского поднятия угнетенный характер фауны на рубеже карбона и перми позволяет проследить лишь обновление видového состава малохарактерных родов фузулинид *Schubertella*, *Pseudoendothyra*. В разрезах прибортового типа наличие в основании ассельского яруса конгломерата с переотложенной фауной позднего карбона свидетельствует о наличии перерыва на рубеже каменноугольного и пермского периодов [63].

Разрезы V и VIII (предуральского) типов отличаются более резкой сменой фаунистических комплексов на границе карбона и перми. В первом из них верхняя граница карбона проводится в толще терригенных пород по подошве биоморфного известняка Q₁ (по схеме Донбасса), в котором наблюдается большое количество видов рода *Occidentoschwagerina*, типичных для отложений ассельского возраста. В Предуральском прогибе она обоснована фузулинидами (С. Е. Розовская, 1952 г.) и аммонитами (В. Е. Руженцев, 1950 г.).

ГЖЕЛЬСКИЙ ЯРУС

Гжелский ярус распространен широко и отсутствует только на наиболее приподнятых участках Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (Воронежская антеклиз, южная часть Токмовского свода). Его верхняя граница на большей части территории в связи с сильной перекристаллизацией и доломитизацией пород проводится условно в однородной карбонатной толще по появлению фузулинид, характерных для оренбургского яруса: *Rugosofusulina* ex gr. *stabilis* (R a u s.), *Daixina baituganensis* (R a u s.).

На Восточно-Оренбургском поднятии и в Предуральском прогибе наблюдается перерыв в осадконакоплении. На поднятии он доказывается фаунистически и несогласным залеганием известняков оренбургского яруса на размытых породах зоны *Triticites arcticus* и *Triticites acutus*, а в прогибе — наличием мощной брекчи в основании зоны *Daixina sokensis*, залегающей на размытой

поверхности пород зоны *Triticites stuckenbergi*. На юге в разрезе V (преддонбасского) типа верхняя граница яруса проводится по подошве известняка P₄, который содержит остатки фузулинид *Rugosofusulina praevia* Schlyk., *Triticites kuibyshevi* R a u s., *Tr. schwageriniiformis* R a u s., *Daixina sokenis* (R a u s.).

Мощность гжельского яруса изменяется в широких пределах и составляет в предуральских и преддонбасских разрезах 670—970 м, на юго-восточном склоне Воронежской антеклизы и в прибортовых разрезах 235—472 м на Восточно-Оренбургском поднятии и Башкирском своде 69—125 м.

Зоны *Protriticites pseudomontiparus* и *Triticites montiparus*

Представлены они обычно одинаковыми по составу породами с однообразным комплексом фораминифер.

На юге в месте сочленения докембрийской и эпигерцинской платформ (разрез V типа — преддонбасский) они сложены пестроокрашенными неравномерно-алевритистыми, гидрослюдистыми глинами, полимиктовыми плохо отсортированными известковистыми алевролитами и песчаниками, реже чередующимися коричневато-серыми биоморфными, органогенно-обломочными, детритовыми известняками; основная роль принадлежит глинам.

В четырех прослоях тонкозернистого известняка отмечаются представители родов *Obsoletes*, *Quasifusulinoides*, а в органогенно-обломочных разностях — многочисленные виды родов *Protriticites* и *Fusulinella*. По сопоставлению с Донбассом эти известняки индексируются как N₄, N₅, O₁.

Верхний пласт известняка зоны *Triticites montiparus* — O₂ характеризуется появлением среди *Protriticites* и *Obsoletes* многочисленных видов рода *Triticites*, подрода *Montiparus*. Мощности зоны 173—256 м.

На восточном склоне Воронежской антеклизы наблюдается постепенное изменение литологии отложений. Если еще в разрезе переходного подтипа (Ia) отмечается значительное развитие глин среди известняков, то в разрезе второго подтипа (Ib) обе зоны состоят почти полностью из карбонатных пород: буровато-серых микро-тонкозернистых неравномерно-пористо-кавернозных доломитов (преобладают в нижней части разреза) и светло-серых биоморфно-детритовых тонко- и мелкозернистых известняков (приурочены в основном к верхней половине разреза). В детрите известняков наряду с указанными фораминиферами встречаются иглы ежей, членики криноидей, обломки брахиопод, мшанки, водоросли.

На юге Доно-Медведицких дислокаций богатый комплекс брахиопод позволил С. В. Семихатовой [36] расчленить верхний карбон на тегулиферинский и омфалотроховый горизонты. В известняках с включениями горючих кремня встречены *Linoproductus pseudoprottenianus* Semich., *Dictyoclostus jirnoensis* Semich. и др. На южном погружении Степновского сложного вала брахиоподы в известняках представлены ядрами и отпечатками раковин вследствие доломитизации и выщелачивания пород. В нижней и верхней частях стратиграфических зон среди карбонатных пород прослеживаются тонкие (2—3 м) прослои зеленовато-серых слабоалевритистых известковистых глин.

Мощности зон 74—139 м.

В разрезе II типа, развитом в пределах молодых формирующихся сводов и прогибов, отмечается уменьшение мощности зон: нижней до 45 м в Ставропольско-Кинельском прогибе и до 32—18 м на Восточно-Оренбургском поднятии, верхней — до 20 м в Мелекесской впадине и до 11—7 м в Оренбургской

области. На отдельных вершинах Татарского свода отложения указанных зон размыты. Особенностью разрезов является полное исчезновение в них прослоев и примесей глины. Обе зоны представлены известняками серыми, участками окремнелыми, неравномерно-перекристаллизованными, полидетритовыми, криноидно-фузулиновыми, в верхней части второй зоны — сгустково-фораминиферовыми, фузулиновыми, прослоями доломитизированными до перехода в доломит известковистый, окремнелый.

В более северных разрезах в известняках нижней зоны широко развиты представители рода *Protirticites* — *Pr. pseudomontiparus* Kir., *Pr. ovatus* Put., *Pr. subschwagerinoides* Ros. и незначительно — *Obsoletes biconicus* Kir., *O. obsoletus* (Schellw.). Из среднекаменноугольных форм здесь встречены *Fusulinella pulchra* Raus, et Bel., *Fusiella lancetiformis* Put. Среди брахиопод определены *Meekella eximia* (Eichw.), *Krotovia karpinskiana* (Jan.), *Marginifera carniolica* Schellw.

Верхняя граница зоны *Protirticites pseudomontiparus* проходит в однородной карбонатной толще пород и устанавливается по смене *Obsoletes*, *Protirticites*, *Pseudotriticitis* тритицитами из группы *Triticites montiparus*.

Известняки нижней части зоны *Triticites montiparus* среди обильного детрита из обломков брахиопод и криноидей содержит бедный комплекс фузулинид: *Triticites* ex gr. *montiparus* (Ehrenb. et Moell.), *Fusulinella usvae* (Dutk.). Верхняя часть зоны, сложенная органогенно-обломочными известняками, характеризуется более разнообразным, но менее богатым комплексом фузулинид: *Triticites montiparus* (Ehrenb. et Moell.), *Tr. montiparus* var. *mesopachus* Raus., *Tr. subcrassullus* Ros., *Fusulinella usvae* (Dutk.); из брахиопод определены *Echinoconchus fasciatus* (Kut.), *Dictyoclostus ivanovi* Lap., *Brachythyrina* cf. *carnica* (Schellw.).

Зона *Triticites montiparus* в Мелекесской впадине и системе Камско-Кинельских прогибов, а также в Вятской зоне дислокаций залегает на размытой поверхности мячковского горизонта. В разрезах Пермского и Башкирского сводов наблюдается дальнейшее увеличение толщи доломитов (они здесь преобладают над известняками), еще большее обеднение комплекса фузулинид, возрастание содержания ангидрита и гипса.

Исключительно доломитовые, засульфаченные породы, лишенные органических остатков, отмечаются на севере и северо-востоке Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (разрез подтипа IIIв).

В прибортовой части Прикаспийской впадины зоны *Protirticites pseudomontiparus* и *Triticites montiparus* характеризуются преобладанием коричневых тонкозернистых пористых доломитов (часто с включениями гипса и ангидрита) над серыми детритовыми, прослоями комковатыми тонкозернистыми известняками (особенно в верхней половине разреза), уменьшением прослоев глины, обеднением фауны как по количеству, так и по разнообразию видового состава (разрез подтипа IVa). Если в детритовых известняках нижней части разреза встречаются еще многочисленные виды родов *Obsoletes*, *Quasifusulinoides*, *Protirticites*, *Fusulinella*, то в верхней части фауна носит особенно угнетенный характер и представлена, как и в среднем карбоне прибортовой зоны, только малохарактерными *Schubertella* ex gr. *mjachko vensis* Raus.

Северо-восточные разрезы прибортового типа (подтип IVб) сходны с разрезами, описанными С. В. Семихатовой и др. [62], однако отличаются несколько большей мощностью, значительным развитием доломитов, включений гипса и ангидрита, обеднением фауны фузулинид. Мощность зон уменьшается с юга на север от 98 м на Приволжской моноклинали до 73 м в Бузулукской впадине.

Разрезы VI типа указанных зон отличаются от соседнего (подтип IIIa) в основном незначительным уменьшением мощности каждой зоны до 25—30 м, преобладанием органогенно-обломочных и детритовых известняков с многочисленными фузулинидами, мшанками, морскими лилиями над доломитами [76, 83].

В пределах развития разреза VII типа условно относимая к верхнему карбону пачка пород в нижней своей части представлена буровато-темно-серыми мергелями со спиккулами губок и радиоляриями, с редкими прослоями органогенно-обломочных известняков мощностью 2—15 м.

В Предуралье верхний карбон состоит из тонкопереслаивающихся глин, аргиллитов, песчаников, сланцев и известняков, охарактеризованных в нижней части разреза фузулинеллами и протритицитами, в верхней — тритицитами подрода *Montiparus*. Как и на крайнем юго-востоке Русской платформы, здесь обе зоны объединены в одну толщу, которая литологически и фаунистически очень сходна с одновозрастными разрезами V типа (преддонбасского). Различаются они только наличием в основании нижней зоны размыва между верхним и средним карбоном и несколько большей мощностью отложений, достигающей 400—500 м.

Верхняя граница зоны *Triticites montiparus* фаунистически охарактеризована в пределах всей Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Самые верхние слои представлены биоморфными и полидетритовыми, реже органогенно-обломочными известняками с протритицитами и многочисленными тритицитами подрода *Montiparus*. В южных разрезах прибортового типа в кровле зоны наблюдаются комковатые известняки с *Schubertella ex gr. mjachkoviensis* R a u s. В зоне сочленения эпигерцинский и докембрийской платформ указанная граница проходит по кровле известняка O₃. В вышележащем биоморфном известняке O₁, отделенном от O₃ толщей алевролитов и глин, определены частые *Rugosofusulina flexuosa* R o s., *Triticites irregularis* var. *annulifera* R a u s., *Tr. schwageriniiformis* R a u s., характерные для зоны *Triticites arcticus*. На восточном склоне Воронежской антеклизы граница отбивается по подошве глин (так называемая шляховская пачка). В прибортовых разрезах (подтип IVб) и в Предуралье верхняя граница зоны *Triticites montiparus* проводится по подошве брекчии, состоящей из обломков известняка, сцементированных глин [62]

Зона *Triticites arcticus* и *Triticites acutus*

Отложения этой зоны изучены в основном в платформенных разрезах, где они представлены преимущественно карбонатными породами, реже терригенно-карбонатными, и на юге в преддонбасском разрезе. Фаунистически весьма слабо охарактеризованы в Предуралье.

На юге в зоне сочленения докембрийской и эпигерцинской платформ (разрез V типа) зона сложена чередующимися глинами, алевролитами, песчаниками и известняками. Преобладают здесь глины зеленовато-темно-серые, неравномерно-алевритистые, известковистые, с включениями пирита, желваков сидерита и обугленных растительных остатков. Алевролиты пестроцветные, полимиктовые, плохо отсортированные, линзовидно-слоистые с карбонатно-глинистым цементом. Выдержанные по простиранию известняки имеют серую окраску и разнообразную структуру (зернистую, детритовую, суглинисто-полидетритовую, органогенно-обломочную, биоморфно-детритовую). Они неравномерно-глинистые, доломитизированные до перехода в доломиты.

В биоморфных разностях известняков наблюдаются частые *Rugosofusulina flexuosa* R o s., *Triticites irregularis* var. *annulifera* R a u s., *Tr. schwageriniiformis*

R a u s., *Quasifusulina longissima* M o e l l., *Ozawainella angulata* (C o l.), *Schubertella donetzica* P u t. В мшанковых разностях отмечаются многочисленные *Fusulinella pulchra* R a u s. et B e l. и *Ozawainella nikitovkensis* (B g a z h.). Приведенная фауна позволяет считать эти породы аналогами известняков O_3-O_4 Донбасса. Органогенно-обломочные и фораминиферо-криноидные известняки из верхней части зоны содержат многочисленные *Triticites schwageriformis* R a u s., *Tr. paraarcticus* R a u s., *Tr. ex gr. noinskyi* R a u s., *Quasifusulina cf. longissima* M o e l l. Они сопоставляются с известняком O_5 . В описываемой зоне обнаружены также брахиоподы: *Ambocoelia cf. planoconvexa* (S c h u m a r d.), *Marginifera cf. bcrealis* I v a n., *Composita cf. ambigua* (S o w.).

Мощность зоны увеличивается с севера на юг от 165 до 233 м.

В типично платформенных разрезах, занимающих почти всю остальную территорию Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, терригенные породы развиты местами и имеют подчиненное значение. Однако резкого перехода к платформенным разрезам не существует. Об этом свидетельствует разрез переходного карбонатно-терригенного подтипа (Ia), характерный на юге для Задонского выступа. В нем можно выделить четыре литологические пачки — две терригенные и две карбонатные. Терригенные породы представлены глинами пестроцветными, неравномерно-алевритистыми до перехода в алевролиты и песчанками серыми и пестрыми, полимиктовыми, плотными, с глинистым и карбонатным цементом. В глинах наблюдаются маломощные прослои алевритистых неравнозернистых и детритовых известняков (редкие в нижней пачке и более частые — в верхней).

Органогенно-обломочные разности известняков в первой терригенной пачке содержат *Triticites simplex* (S c h e l l w.), *Tr. arcticus* (S c h e l l w.), *Tr. acutus* (D u n b. et C o n d.). Карбонатные пачки сложены известняками биоморфными, прослоями полидетритовыми, органогенно-обломочными, неравномерно-алевритистыми, глинистыми. В полидетритовых разностях второй — карбонатной пачки встречены фузулиниды, типичные для зоны *Triticites arcticus* и *Triticites acutus*: *Tr. secalicus var. samarica* R a u s., *Tr. donensis* S e m i c h., *Tr. ex gr. rossicus* (S c h e l l w.).

Мощность зоны уменьшается с юга на север от 159 до 105 м.

Севернее, на восточном склоне Воронежской антеклизы (разрез подтипа 1б), зона сложена карбонатными породами с одной или двумя пачками глин. Здесь также можно выделить четыре литологические пачки: первая и третья — терригенные, вторая и четвертая — карбонатные.

Первая пачка (20—40 м), литологически не выдержанная по простираанию, состоит в основном из глин с маломощными прослоями мергелей и известняков. В направлении с юга на север, к центральной части Приволжской моноклинали, ее верхняя часть (15 м) замещается известняками. Глины серые, пестроцветные, слабоалевритистые, слюдистые, с включениями пирита и микрозернистого сидерита. Мергели коричневато-серые, детритовые, известково-доломитовые. Детрит в мергелях и глинах представлен в основном обрывками мшанок. Известняки темно-серые, биоморфные, микросгустковые, полидетритовые, прослоями микрозернистые, с многочисленными *Triticites acutus* (D u n b. et C o n d.), *Tr. donensis* S e m i c h., *Tr. simplex* (S c h e l l w.), характерными для описываемой зоны. Из нижних слоев, обнажающихся по берегу р. Дона, определены многочисленные брахиоподы, среди которых доминируют *Linoproductus undatus var. geniculata* L i c h., *Chonetes ex gr. carboniferus* K e y s., из кораллов—*Campophyllum cf. schrenki* S t u c k, и род *Syringopora* [86].

Вторая — карбонатная пачка (17—25 м) представлена известняками серыми, органогенно-обломочными, детритовыми, микрозернистыми. В тонкозернистых их разностях в южных разрезах из фузулинид преобладают *Triticites irregularis* (S c h e l l w. et S t a f f), *Tr. noinskyi* R a u s., в полидетритовых — *Triticites whitei* R a u s., *Tr., secalicus* var. *samarica* R a u s., появляются первые *Daixina samarensis* R a u s., *D. angusta* R o s., в органогенно-обломочных частях *Triticites schwageriniformis* R a u s. и ругозофузулины. В северных разрезах, где породы подвержены доломитизации, фауна состоит из приведенных выше тритицитов и форм широкого вертикального распространения — *Quasifusulina longissima* M o e l l., *Ozawainella* cf. *angulata* (C o l.), *Fusulinella pulchra* R a u s. et B e l. В известняках из обнажений балки Паники (Дон-Медведицкие дислокации) М. И. Шульгой-Нестеренко и Н. И. Ворониным определены многочисленные виды мшанок, Т. А. Добролюбовой — кораллы, С. В. Семихатовой — брахиоподы, В. П. Вебером — трилобиты [86].

Третья — терригенная пачка (9—27 м) сложена в основном глинами с подчиненными прослоями алевролитов, известняков, доломитов и мергелей. Глины зеленовато-темно-серые, слабоалевритистые, с многочисленными включениями пирита, с детритом мшанок и ядрами мелких брахиопод. Алевролиты зеленовато-серые, мелкозернистые, глинистые, известковистые. Известняки серые, детритовые, сгустковые, местами фузулиновые, содержат частые *Triticites rossicus* (S c h e l l w.), *Tr. petchoricus* var. *brevis* R a u s. et B e l., *Quasifusulina* ex gr. *pseudoelongata* M i c.-M a c., *Fusulinella usvae* (D u t k.), характерные для средней части зоны. Третья пачка, как и первая, литологически не выдержана по простиранию. По направлению с юго-запада на северо-восток, к бортовому уступу Прикаспийской впадины, терригенные (преимущественно глинистые) породы в ней постепенно замещаются известняками. В глинах С. В. Семихатова [86] определила разнообразные виды брахиопод и мшанок.

Четвертая — карбонатная пачка (22—31 м) — известняки и доломиты (в южных разрезах преобладают первые, в северных, ближе к прибортовому типу разреза — вторые). Известняки светло-серые, фузулиновые, органогенно-обломочные, прослоями тонкозернистые, местами они слабовыщелоченные, доломитизированные до перехода в коричневатые-серые микро-тонкозернистые доломиты, с редкими трещинами, выполненными вторичным кальцитом. В известняках среди многочисленных *Triticites rossicus* (S c h e l l w.), *Tr. arcticus* (S c h e l l w.), *Quasifusulina longissima* M o e l l. появляются виды *Triticites ventricosus* M e e k. et H a u d e n., *Tr. fortissimus* R o s., характерные для пограничных слоев описываемой и выше лежащей зон.

Мощность зоны на восточном склоне Воронежской антеклизы 87—100 м.

В пределах молодых формирующихся сводов и прогибов (разрез II типа) зона *Triticites arcticus* и *Triticites acutus* представлена доломитово-известняковой толщей с включениями гипса и ангидрита. На Восточно-Оренбургском поднятии она расчленяется на три литологические пачки. Нижняя пачка (8 м) сложена известняками светло-серыми, фораминиферо-водорослевыми с *Triticites* (?) ex gr. *arcticus* (S c h e l l w.), сходными с представителями рода *Rugosofusulina*, *Triticites schwageriniformis* R a u s., *Quasifusulina longissima* M o e l l. В средней пачке (4 м) по фауне фораминифер и литологическому составу выделяются два слоя. Нижний (2 м) — известняки перекристаллизованные, биоморфные, коралловые с редкими *Triticites umbonoplicatus* R a u s. et B e l., *Tr. montiparus* (E h r e n b. et M o e l l.) и частыми *Triticites par-arcticus* R a u s., *Tr. (?)* ex gr. *arcticus* (S c h e l l w.), *Fusulinella usvae* (D u t k.).

Верхний слой (2 м) отличается появлением прослоев доломитов, нередко загипсованных. В известняках наблюдаются угнетенные мелкие фораминиферы *Fusiella lancetiformis* P u t., *Schubertella obscura* Lee e t C h e n. Верхняя пачка (4 м) состоит из шламowych, местами окремненных битуминозных известняков. Полидетритовые их разности имеют гастроподовый, крипоидный, водорослево-фораминиферовый состав. Фораминиферы мелкие, иногда со следами окатывания.

Для биоморфных известняков характерен следующий комплекс фузулинид: *Triticites arcticus* (S c h e l l w.), *Fusulinella usvae* (D u t k.), *F* ex gr. *pulchra* R a u s. e t B e l. Из брахиопод в разрезах описываемой зоны встречены *Phricodothyris rostrata* (K u t.), *Marginifera* ex gr. *borealis* I v a n., *Cancrinella* ex gr. *undata* (D e f r.).

Мощность зоны колеблется от 49 м на Южно-Татарском своде до 11 м в южной части Восточно-Оренбургского подъятия.

Разрез III типа, приуроченный в основном к древним сводам и впадинам, сложен преимущественно доломитовыми породами. Доломиты желтовато-серые, темно-серые, тонко и мелкозернистые, прослоями глинистые, часто сильно загипсованные. В подчиненном количестве (разрез подтипа III б), иногда в равном с доломитами (разрез подтипа IIIа) находятся известняки желтовато-серые, доломитизированные, с фауной одиночных кораллов, брахиопод и фораминифер. Последние представлены видами характерными для разреза II типа. Среди них необходимо указать на *Triticites arcticus* (Schellw.), *Tr. acutus* (D u n b. e t C o n d.), *Tr. nionskyi* R a u s., *Tr. simplex* (S c h e l l w.), *Tr. subcrassulus* R o s. — Мощность зоны в разрезах III типа колеблется от 50—57 до 21 м. В северных разрезах, где развиты в основном засульфаченные доломиты с очень редкими прослоями доломитизированных известняков, она сокращается до 19 м.

Прибортовая зона Прикаспийской впадины (разрез IV типа) отличается от рассмотренных выше районов большой мощностью разреза (до 131 м) и обеднением комплекса фузулинид. В разрезе подтипа IVа отмечаются в основном коричневатого-серые биоморфные, детритово-микрогустковые, прослоями тонкозернистые глинистые, слабодоломитизированные известняки с включениями ангидрита и гипса. Они переслаиваются с буровато-серыми микрогустковыми доломитами и содержат редкие прослои пестроцветных алевролитистых, слабоглинистых глин. Из фузулинид здесь встречены типичные для описываемых отложений *Triticites irregularis* var. *annulifera* R a u s., *Tr. schwageriniformis* R a u s., *Tr. whitei* R a u s., частые *Tr. rossicus* (S c h e l l w.) и др. Из брахиопод определены *Phricodothyris asiatica* C h a o, *Chonetes carboniferus* K e u s., *Dictyoclostus* sp. В разрезе подтипа IVб, развитом в Бузулукской впадине, зона *Triticites arcticus* и *Triticites acutus* характеризуется уменьшением мощности отложений до 63 м, увеличением в разрезе количества доломитов (за счет известняков) и обеднением фузулинид.

В разрезах VI типа зона, как и нижележащие отложения, представлена органогенно-обломочными и детритовыми известняками с многочисленными и типичными фузулинидами. Мощность разреза около 50 м. В депрессионных разрезах рассматриваемой зоне соответствует 2—15-метровая толща буровато-темно-серых битуминозных мергелей с редкими прослоями органогенно-обломочных известняков.

Отложения разреза VIII типа по литологии и мощности очень похожи на преддонбасские. Они представлены ритмично чередующимися конгломератами, песчаниками, глинами, известняками мощностью 150—220 м со смешанным

комплексом тритицитов и ругозофузулин, среди которых наблюдаются как характерные для зоны *Triticites arcticus* и *Triticites acutus*, так и переотложенные формы среднекаменноугольного возраста.

Верхняя граница описываемой зоны проходит в однородной карбонатной толще. Она охарактеризована настолько резкой и четкой сменой комплексов фораминифер, что в стратиграфической схеме 1951 г. (см. табл. 1) принята границей двух ярусов — касимовского и гжелского. На всей территории от Приволжской моноклины до Северо-Татарского свода эта граница устанавливается по появлению в фузулиновых микрогустковых известняках богатых и разнообразных комплексов даиксин, ругозофузулин, тритицит подрода *Rauserites*, характерных для зоны *Triticites stuckenbergi*. *Rugosofusulina praevia* Schlyk, *Triticites morkvaschensis* Ros., *Tr. stuckenbergi* Ra u s., *Tr. pantelevi* Ra u s.

На восточном склоне Воронежской антеклизы (разрез I типа) верхняя граница зоны проходит нередко в подошве слоя темно-серых алевролитистых глин с отпечатками брахиопод. В преддонбасских разрезах она находится в подошве пласта известняка O₆, состоящего из полидетритовых, микрогустковых, фузулиновых разновидностей с многочисленными фораминиферами: *Triticites volgensis* var. *syzranica* Schlyk, *Tr. stuckenbergi* Ra u s., *Tr. morkvaschensis* Ros., *Tr. triangulus* Ros., *Quasifusulina eleganta* Schlyk.

Зона *Triticites stuckenbergi*

Почти на всей территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции зона сложена карбонатными породами, местами с подчиненными маломощными прослоями глин и только в краевых частях Русской платформы — терригенными отложениями с прослоями известняков.

К последним относится зона сочленения двух платформ, где выделен разрез V (преддонбасского) типа. Представлен он переслаивающимися глинами, алевролитами, реже песчаниками и известняками. Глины серые, темно-серые, неравномерно-алевритистые, тонкочешуйчатые, с обугленными растительными остатками, обломками брахиопод и детритом из мшанок и пелеципод. Песчаники и алевролиты серые и светло-серые, глинистые, слюдястые, неравномерно-известковистые, цемент кальцитово-глинистый, базального типа, реже порового. Среди этих пород прослеживаются известняки O₆, O₇, O₈.

Известняк O₆ полидетритовый, микрогустковый, фузулиновый с многочисленными тритицитами, характерными для самых нижних слоев описываемой зоны. Микрогустковый и полидетритовый известняк O₇ содержит многочисленные остатки *Triticites rossicus* (Schellw.), *Tr. acutus* (Dunb. et Con d.), *Tr. schwageriniformis* Ra u s., *Quasifusulina eleganta* Schlyk. В фузулиновых разновидностях с последними двумя формами присутствуют ругозофузулины и даиксины: *Rugosofusulina praevia* Schlyk., *R. alpina* (Schellw.), *Daixina rugosa* Ros. Такой же богатый комплекс фузулинид наблюдается в мшанково-фузулиновом известняке O₈. — *Rugosofusulina scaphulaeformis* Semich., *Daixina* ex gr. *uralica* Ros., *Triticites proculloensis* Ros., *Tr. volgensis* Ra u s. Мощность зоны уменьшаются с юга на север от 143 до 72 м.

На восточном склоне Воронежской антеклизы (разрез I типа) рассматриваемая зона сложена известняками с подчиненными прослоями доломитов, иногда глин. В районе Задонского выступа (разрез Ia подтипа) известняки пестроцветные, реликтивно-биоморфные, мшанковые, с включениями темно-серого кремня, прослоями доломитизированные до перехода в доломиты, серые,

микрзернистые, пористо-кавернозные. Обнаруженная в мшанковых разностях фауна характерна для нижних слоев зоны и отличается преобладанием ругозофузулии, даксин и отсутствием шубертелл. Из брахиопод наблюдаются *Canocrinella* cf. *undifera* (K o n.), *Composita ambigua* (S o w.), *Waagenoconcha* cf. *humboldti* (O r b i g n y).

Севернее, в южных районах Приволжской моноклинали в разрезе подтипа Ib зона состоит в основном из известняков различной структуры, с тонкими прослоями терригенных пород. В детритовых известняках встречаются многочисленные представители родов *Triticites*, *Daixina*, *Rugosofusulina*. В криноидно-мшанковых разностях наблюдаются в основном ругозофузулины — *Rugosofusulina irregularis* L u n., *R. latioralis* R a u s., в ступково-водорослевых — частые *Triticites schwageriniformis* R a u s., *Tr. schwageriniformis nanus* R o s.

Фузулиновые известняки содержат наиболее разнообразную фауну трицитид, даксин и ругозофузулин. В северных районах (от Карамышской депрессии до Балаковской вершины Жигулевско-Пугачевского свода) зона представлена известняками с прослоями доломитов и включениями гипса и ангидрита. Известняки серые, детритовые, реже микрзернистые, доломитизированные, окремненные. Доломиты светло-серые и коричневатые, тонкозернистые, неравномерно-перекристаллизованные, пористо-кавернозные. Глины темно-серые, слабоалевритистые, с редкими отпечатками брахиопод плохой сохранности. В центральных и северных районах Приволжской моноклинали вследствие сильно развитой доломитизации и неблагоприятных условий обитания фораминиферы однообразны и малочисленны. В редких прослоях полидетритовых известняков обнаружены *Daixina* ex gr. *privilegiata* (P a n t.), а в органогенно-обломочных разностях — *Triticites* cf. *schwageriniformis mosquensis* R a u s. Самые верхние слои зоны характеризуются комплексом фузулинид плохой сохранности: *Triticites* cf. *longus formosus* R o s., *Tr.* cf. *modificatus* R o s., *Tr.* cf. *communis* R a u s. Мощность зоны уменьшается с юга на север от 46 до 30 м.

На территории молодых формирующихся сводов и прогибов (разрез II типа) зона *Triticites stuckenbergi* сложена исключительно карбонатами большой мощности, достигающей 72 м. Из фораминифер, кроме указанных выше форм, определены *Triticites postarcticus* R a u s., *Tr. variabilis* R o s., *Tr. incantus* A l e k s., *Tr. asculyensis* A l e k s., *Tr. contractus* (S c h e l l w.), *Daixina uralica* R o s., из брахиопод — многочисленные виды семейства Orthotetidae, а также *Camarotoechia* sp., *Athyris* cf. *ambigua* S o w. Отмечается также детрит из мшанок и криноидей.

По фораминиферам в разрезах Самарской Луки прослежено пять пачек (Д. М. Раузер-Черноусова, 1958 г.).

В северо-восточных районах Волго-Уральской нефтегазоносной провинции происходит изменение состава пород: увеличение количества доломитов, появление прослоев гипса и ангидрита. Отмечается также постоянное уменьшение мощности зоны до 24 м.

В разрезах IV (прибортового типа) описываемая зона представлена известняково-доломитовой толщей с включениями (подтип IVa) и прослоями (подтип IVб) гипса и ангидрита. Среди этих отложений отмечаются редкие тонкие прослой глины. Известняки и глины аналогичны породам разреза I типа. Доломиты имеют более темную окраску (темно-серую, буровато-серую). В результате сильной доломитизации они плохо охарактеризованы фауной. В нижней части обнаружены *Triticites* cf. *morkvaschensis* R o s., *Tr. obsoletus* (O z a w a),

Tr. stuckenbergi R a u s., *Daixina crispa* R o s., *Quasifusulina longissima* M o e l l., в верхней — многочисленные ругозофузулины и более редкие даиксины — *Rugosofusulina rossica* L u n., *Daixina privilaegiata* (P a n t.).

В разрезах VI типа зона *Triticites stuckenbergi* сложена массивными мшанковыми известняками с довольно редкими фузулинидами — карликовыми триптитами: *Triticites parvulus* (S c h e l l w.), *Tr. primitivus* R o s., *Tr. karlensis* R o s. Мощность зоны около 30 м

В разрезах III (депрессивного) типа к зоне *Triticites stuckenbergi* условно относится 2—15-метровая толща битуминозных мергелей со спикулами губок и радиоляриями, с редкими прослоями известняков.

В Предуралье (разрез VIII типа) зона состоит из часто чередующихся глин, песчаников, известняков с перетолженными остатками среднекаменноугольных фораминифер.

Верхняя граница зоны *Triticites stuckenbergi* проводится обычно в карбонатной толще по появлению фузулид, характерных для зоны *Triticites jigulensis*: *Tr. mogutovensis* R o s., *Tr. longus micronatus* R o s., *Tr. sphaericus* R o s. Местами она устанавливается на основании массового появления фораминифер подрода *Jigulites*, а иногда вследствие сильной доломитизации проводится условно по сопоставлению с уже изученными разрезами. На юге в зоне сочленения двух платформ верхняя граница зоны обоснована фораминиферами; ей соответствует подошва пласта известняка P_1 .

Зона *Triticites jigulensis*

Эта зона, как и предыдущая, состоит в основном из карбонатных пород. Подробно изучена на юге Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (разрез I типа), на восточном склоне Воронежской антеклизы и в пределах сравнительно молодых формирующихся сводов и прогибов (разрез II типа).

В разрезах V (преддонбасского) типа зона представлена переслаивающимися глинами с прослоями алевролитов, известняков, реже доломитов. Глины пестроокрашенные (серые, голубовато-серые, сиреневые), неравномерно-алевритистые, тонкочешуйчатые, с включениями обломочного материала, пирита, стяжений сидерита, раковинами пелеципод и обуглившимися растительными остатками. Алевролиты в большинстве случаев также пестроокрашенные (зеленовато-серые, бордовые), слабоизвестковистые, глинистые, иногда с углистым материалом, со скоплениями слюды по плоскостям наслонения. Среди этих пород прослеживаются два прослоя известняков — P_2 и P_3 . В фузулиновых разностях первого наблюдаются характерные для него частые *Triticites* cf. *rossicus* (S c h e l l w.), *Rugosofusulina cylindrica* S o s n., *R. flexuosa* R o s., *Daixina* cf. *privilaegiata* (P a n t.), *Fusulinella* cf. *pulchra* R a u s. et B e l. Вышележащий фузулиновый доломитизированный известняк P_3 отличается присутствием многочисленных *Rugosofusulina praevia* S c h l y k., *R. alpina* (S c h e l l w.), *Triticites* ex gr. *schwageriniformis* R a u s., *Quasifusulina pseudoelongata* M i c. - M a c. Мощность зоны уменьшается с юга на север от 105 до 48 м.

Севернее, на Задонском выступе (разрез подтипа Ia), отложения этой зоны размыты. Широко развитием они используются в районе восточного склона Воронежской антеклизы (разрез подтипа Ib), где представлены известняками на юге, известняками и доломитами на севере. В основании и в верхней части зоны отмечаются тонкие (2—5 м) прослои алевритистых, известковистых глин

и доломитовых неяснослоистых мергелей. Доломиты светло-серые, микрозернистые (местами неравнозернистые), неравномерно-известковистые, прослой глинистые. Известняки светло-серые, неравнозернистые, микросгустковые, биоморфно-детритовые (фузулиново-мшанкового состава), часто доломитизированные, реже глинистые, плотные, иногда пористые.

Фаунистически нижняя часть зоны охарактеризована в основном в южных, менее доломитизированных разрезах. Из фораминифер встречены характерные для зоны *Triticites mogutoviensis* R o s., *Tr. longus micronatus* R o s., *Tr. volgensis* var. *syranica* R a u s. и виды более широкого вертикального распространения: *Triticites postarcticus* R a u s., *Tr. schwageriniiformis* R a u s., *Daixina uralica* R o s., *Quasifusulina* ex gr. *eleganta* S c h l y k. В северных разрезах в средней части зоны наблюдаются *Triticites intermedius* R o s., *Tr. schwageriniiformis* R a u s. и *Quasifusulina longissima* M o e l l., и верхней — *Rugosofusulina* cf. *rossica* L u n., *Daixina privilaegiata* (P a n t.).

Мощность зоны 37—65 м.

В пределах формирующихся сводов и прогибов (разрезы II типа) описываемая зона сложена исключительно карбонатными (доломитово-известняковыми породами). В биоморфных известняках установлены фузулиниды *Triticites jigulensis* R a u s., *Tr. longus* R o s., *Tr. sphaericus* R o s., *Tr. acutus* D u n b. et S o n d., *Fusulinella usvae* (D u t k.). Мощность зоны в пределах Жигулевско-Пугачевского свода и Мелекесской впадины 91—110 м, севернее, на Татарском своде, она уменьшается до 59—40 м. В пределах Восточно-Оренбургского поднятия отложения зоны размыты.

Во всех остальных северных разрезах (III типа) отмечается постепенное увеличение количества доломитов и включений гипса и ангидрита. Мощность сокращается до 37 м. В редких прослоях биоморфных известняков наблюдаются остатки характерных для зоны фузулинид [62].

В Прибортовой зоне Прикаспийской впадины (разрезы IV типа) отложения зоны представлены известняками и доломитами с включениями гипса и прослоями ангидрита и гипса. Фауной они охарактеризованы слабо.

В разрезах VI типа зона сложена серыми массивными известняками мшанкового состава с редкими карликовыми тритицитами; мощность 25—30 м. В разрезах малоизученного VII типа к указанной зоне условно относится 2—15-метровая пачка битуминозных мергелей с редкими прослоями органогенно-обломочных известняков.

ОРЕНБУРГСКИЙ ЯРУС

Оренбургский ярус представлен зоной *Daixina sokensis*, которая достаточно подробно изучена во многих местах. На юге Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (разрезы V типа) она представлена глинами с подчиненными прослоями алевролитов, мергелей и известняков. Глины пестроокрашенные (голубовато-серые, сиреневые) вследствие разной степени ожелезнения, тонкодисперсные, спутанно-волокнистого строения, неравномерно-алевритистые, с редкими зернами хлорита. Алевролиты коричневато-бурые, известковистые, глинистые, линзовидно-слоистые, волнисто-слоистые. Мергели голубовато-серые, известковистые, слабодоломитизированные. Прослой известняков по фузулинидам и сопоставлению с разрезами Восточного Донбасса индексируются P_4 , P_5 , P_6 , P_7 , P_7^1 .

Микросгустковый и биоморфный известняк P_4 содержит фораминиферы позднегжельского (*Rugosofusulina praevia* S c h l y k., *Triticites schwagerini-*

formis R a u s., *Tr. kuibyschevi* R a u s., *Schubertella kingi* D u n b. et S k i n n.) и оренбургского возраста (частые *Daixina* ex gr. *sokensis* R a u s.). В выпележащем среднезернистом доломитизированном известняке P₅ наблюдаются типичные для него частые *Rugosofusulina wralensis* R o s., *R.* ex gr. *latorialis* R a u s., *Daixina* ex gr. *sokensis* (R a u s.), *Ozawainella angulata* (C o l.). В полидетритовом известняке P₆ обнаружены первые *Pseudofusulina* aff. *petchorica* W o l., частые *Daixina* ex gr. *sokensis* (R a u s.), а также *Triticites* ex gr. *schellwini* G r o z d. et L e b., *Tr. schwageriniformis sarykumensis* S c h e r b. Известняки P₇ и P₇¹ неравнозернистые, доломитизированные, фузулиновые с разнообразными фузулинидами: многочисленными *Rugosofusulina praevia* var. *egregia* S c h l y k., реже *Rugosofusulina* ex gr. *latorialis* R a u s., *Daixina* ex gr. *sokensis* (R a u s.), триптидами неясного систематического положения, *Fusulinella pulchra* R a u s. et B e l.

Мощность зоны 50—152 м. На восточном склоне Воронежской антеклизы и в прибортовых разрезах она уменьшается до 36 м; верхняя часть зоны здесь несет следы размыва (скв. 2 Николаевская опорная).

На Приволжской моноклинали зона *Daixina sokensis* сложена доломитами с прослоями известняков, с включениями гипса и ангидрита. Доломиты светло-серые, белые, мелкозернистые, неравномерно-перекристаллизованные, прослоями слабоглинистые, мелкопористые (поры частично выполнены вторичным кальцитом). В доломитах отмечаются тонкие трещины и стилолитовые швы, выполненные глиной, стяжения кремня, включения ангидрита, гипса и тонко-рассейанный пирит. Известняки серые, микро- и неравнозернистые, мелкокомковатые, органогенно-обломочные, биоморфные (фораминиферового и водородолевого состава), в единичных случаях оолитовые. Фораминиферы представлены *Triticites irregularis* G r o z d., *Tr. jigulensis* R a u s., *Daixina* aff. *innexa* D o b r., *Rugosofusulina praevia* var. *egregia* S c h l y k., *R. stabilis* (R a u s.), *R. stabilis longa* (R a u s.), *Quasifusulina longissima* (M o e l l.), *Fusulinella pulchra* (R a u s. et B e l.), *Fusiella* ex gr. *lancetiformis* P u t. Мощность зоны здесь 23—47 м.

В южных разрезах II типа, а также на Жигулевско-Пугачевском своде и в Бузулукской впадине оренбургский ярус представлен известняками с прослоями доломитов, глинистыми примазками и включениями ангидрита. В юго-восточном направлении доломиты постепенно замещаются известняками, на Восточно-Оренбургском поднятии оренбургские отложения полностью состоят из известняков. Доломиты желтовато-серые, серые, микро-тонкозернистые, участки сахаровидные, известковистые, мелкопористые, участками кремнестые, с включениями ангидрита. Известняки светло-серые, серые, фузулиновые, органогенно-обломочные, пелитоморфно-сгустковые, тонкозернистые, неравномерно-доломитизированные, мелкопористые, перекристаллизованные, прослоями глинистые, местами со стилолитами и включениями кремня. Описываемая зона охарактеризована почти такими же фораминиферами, как на Приволжской моноклинали, отличаясь лишь присутствием частых псевдофузулин — *Pseudofusulina anderssoni* (S c h e l l w.), *Ps. krotowi* (S c h e l l w.), *Ps. kinelica* N a g. и многочисленных *Pseudoendothyra preobrajenskyi* (D u t k.), *Ps. ovalis* V i s s., *Ps. pseudosphaeroidea* (D u t k.). В центральной части Восточно-Оренбургского поднятия в верхней части оренбургского яруса установлен комплекс фауны с признаками угнетения. Он состоит из мелких форм *Schubertella obscura* L e e et C h e n., *Sch. pauciseptata* (R a u s.) плохой сохранности. Они были обнаружены среди обломков кораллов, брахиопод, мшанок, иглокожих, зеленых водорослей. Максимальная мощность яруса (зоны) 40—52 м отмечается во

впадинах и прогибах (Бузулукская впадина, система Камско-Кинельских прогибов), минимальная 20—30 м — на сводах (Жигулевско-Пугачевский свод, Восточно-Оренбургское поднятие).

Северные разрезы III типа отличаются увеличением количества загипсованных доломитов, включениями и прослоями гипса и ангидрита, уменьшением известняков [62]. В Предуралье в разрезе VI типа широко развита рифогенная фация известняков с остатками фузулинид оренбургского возраста. Мощность зоны 20—50 м.

В депрессионных разрезах оренбургскому ярусу соответствует 20-метровая толща битуминных мергелей с редкими прослоями органогенно-обломочных известняков, содержащих детрит из криноидей, мшанок и фузулинид.

В разрезах VIII типа в терригенной толще с очень тонкими прослоями известняков мощностью 500 м обнаружено много представителей подрода *Jigulites* и псевдофузулин.

ФАЦИИ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ

РАННЕКАМЕННОУГОЛЬНАЯ ЭПОХА

Начальный (турнейский) этап раннекаменноугольной эпохи характеризовался унаследованностью тектоники Волго-Уральской нефтегазоносной провинции и сохранением в общих чертах морских условий осадконакопления.

В центральной и восточной частях основным структурным элементом в то время была система Камско-Кинельских прогибов. Она протягивалась с северо-востока от Чердыни и Березников на юго-запад до Чистополя и Нурлата, где, изменив направление на юго-восточное, через Мелекесс и Муханово уходила далее на Бузулук и Покровку к Восточно-Оренбургскому структурному выступу. Мощность турнейских отложений (без заволжского горизонта) в системе прогибов изменяется от 60 до 140 м, в зоне бортов она достигает 400—480 м.

Упомянутые прогибы разделяли крупные сводовые поднятия: Камский, Башкирский, Пермский и Южно-Татарский, Северо-Татарский, Жигулевско-Пугачевский и Токмовский. Мощность турнейского яруса (без заволжского горизонта) на сводах 20—100 м.

В юго-западной части провинции, в пределах Волгоградско-Саратовского Поволжья, так же как и в северо-западной, наблюдался сглаженный рельеф и весьма расплывчатые структурные формы; мощность отложений не превышала 40—80 м.

Увеличение мощности турнейских отложений (включая заволжский горизонт) до 190—200 м в зоне обрамления Прикаспийской синеклизы обусловлено постепенным прогибанием этой территории к югу и юго-востоку в процессе осадконакопления. Однако и здесь есть участки с небольшой мощностью турнейских отложений (40—90 м), которые на общем фоне погружения территории испытывали восходящие движения (Степновский сложный вал, Задонский выступ, Жигулевско-Пугачевский свод). Наиболее приподнятыми были Воронежская антеклиза и Токмовский свод, где мощность турнейских отложений весьма мала, или они вообще отсутствуют в разрезе.

На территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции в турнейский век существовал эпиконтинентальный морской бассейн, в котором существовали четыре литолого-фациальные зоны: прибрежных осадков, мелкой части шельфа, сравнительно глубоководных осадков, приуроченных к некомпенсированным осевым частям прогибов, и мелководных осадков, приуроченных к бортовым частям системы Камско-Кинельских прогибов. На юго-западе возвышалась Миллеровско-Тормосинская суша. Лишенная нижнепалеозойских и девонских осадочных отложений, она намного дольше всех находилась в приподнятом состоянии. К началу раннекаменноугольной эпохи эта суша представляла собой невысокую сильно денудированную равнину, которая с заволжского времени окаймлялась с севера и северо-востока прибрежной зоной шириной 40—45 км (рис. 2, зоны 7, 18). Эта часть территории

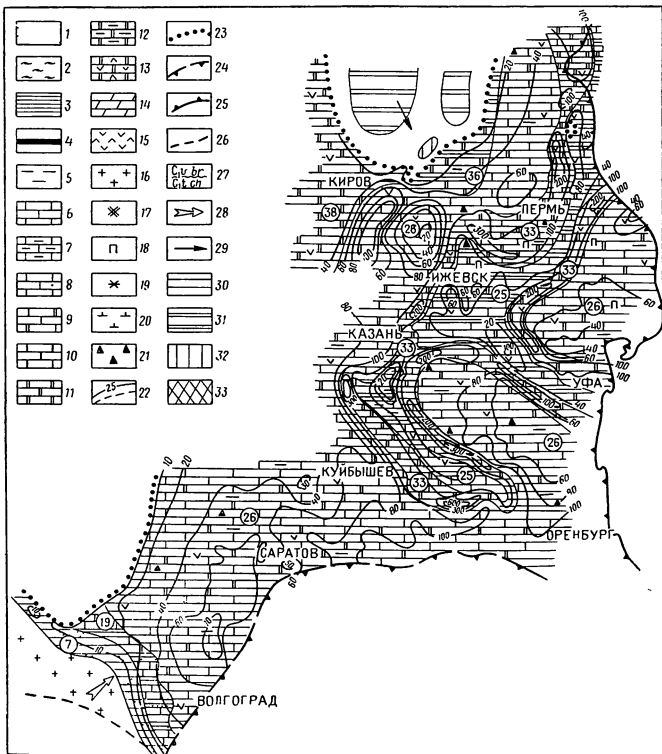


Рис 2. Литолого-фациальная схема завойского горизонта Составители: Г И Васяси, А. Л. Ворожбит, А. И. Денисов, А. В. Кутуков, З. А. Пирожкова, А. А. Рыжова, Е. Г. Селенова, В. А. Сенченко, Л. П. Спестнова, Г. И. Стеблева, А. К. Шельнова, М. А. Юусов, Г. М. Яриков. Редакторы: М. А. Юусов, Г. М. Яриков, В. В. Архипова.

Условные знаки к рис 2—14

1 — гессы, песчаники, 2 — алевроиты, алевролиты, 3 — глины, аргиллиты, 4 — уголь, 5 — углистость, 6 — изг. сланцы, 7 — известняки глинистые; 8 — известняки с песчано-алевритовой примесью; 9 — известняки оломитизированные, 10 — известняки битуминозные, 11 — доломиты, 12 — доломиты глинистые; 13 — доломиты сульфатизированные, 14 — мергели, 15 — ангидриты, гипсы; 16 — кристаллические породы, 17 — бурые окислы железа, 18 — пирит, 19 — сидерит, 20 — известковистость, 21 — окремнение, 22 — азонахиты, 23 — границы древних размывов; 24 — бортовой уступ Прикаспийской впадины, 25 — восточный борт Предуральского прогиба, 26 — Северо-Донецкий надыг, 27 — отсутствие отложений данного возраста, 28 — главное направление сноса обломочного материала, 29 — второстепенное направление сноса обломочного материала. Тыши пород в областях размыва древней суши 30 — осадочные обломочные

характеризовалась накоплением песчано-глинистых (иногда исключительно песчаных) осадков мелко- и грубозернистых, кварцево-слюдистых, залегающих на коре выветривания и выполняющих понижения в рельефе кристаллического фундамента. Карбонатные отложения имеют там подчиненное значение и встречаются лишь в верхней части разреза.

Большая часть территории, расположенная к северо-востоку и северу от прибрежной зоны, в заволжское время представляла собой типично мелководный шельф (см. рис. 2, зоны 26, 36, 38). Осадки шельфа покрывали сводовые поднятия, системы дислокаций, седловины, моноклиналильные склоны. Богатство и разнообразие органических сообществ, представленных в основном стеногалинными формами фораминифер, брахиопод, кораллов, а также водорослями, и известняковый состав осадочных толщ свидетельствуют о нормальной солености и нормальном газовом режиме морского бассейна в заволжское время. Временами соленость вод повышалась — выпадал доломитовый осадок. Местами на вершинах Татарского, Жигулевско-Пугачевского сводов существовало мелководье, возможно, с выходом отложившихся осадков из-под вод и их размывом. В то же время на сводах и примыкающих к ним склонах при благоприятных условиях развивались мелкие рифогенные постройки.

В центральной и восточной частях территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции доминировали прогибы Камско-Кинельской системы. В наиболее погруженной осевой ее части накапливались сравнительно глубоководные, в основном глинистые, известняковые осадки (см. рис. 2, зоны 25, 33), с высоким содержанием органического вещества. Отдельные прогибы (Актаныш-Чишминский, Шалымский и др.) имели дифференцированный рельеф дна бассейна, на более приподнятых участках которого формировались рифогенные постройки (образование многих из них началось еще в девонский период): Шелкановский, Волковский, Шакшинский, Хилковский рифы Актаныш-Чишминского, Муханово-Ероховского и других прогибов.

Фауна глубоководных депрессионных фаций значительно беднее и представлена тонкостенными лингулами, сцикулами губок, радиоляриями, реке

31 — осадочные карбонатные, 32 — кислые изверженные и метаморфические, 33 — состав пород неизвестен. Литолого-фациальные зоны (цифры в кружках) 1 — преимущественно глины и аргиллиты, 2 — преимущественно пески и песчаники, 3 — преимущественно песчаники с прослоями алевролитов, 4 — преимущественно песчаники с прослоями глин и аргиллитов, 5 — песчаники, алевролиты, глины и аргиллиты в равных количествах, 6 — глины и аргиллиты, алевролиты и песчаники (последних в разрезах > 40%); 7 — глины и аргиллиты, песчаники в равных количествах, 8 — песчаники, алевролиты, глины и аргиллиты (последних в разрезах > 40%), 9 — песчаники, глины и аргиллиты (последних в разрезах > 60%); 10 — алевролиты, глины и аргиллиты в равных количествах, 11 — алевролиты, глины и аргиллиты (последних в разрезах > 60%), 12 — глины и аргиллиты, известняки и песчаники (последних в разрезах > 40%); 13 — песчаники, алевролиты, глины и аргиллиты в равных количествах, 14 — мергели, глины и аргиллиты, алевролиты, известняки, глины и аргиллиты (последних в разрезах > 40%), 15 — песчаники, известняки, глины и аргиллиты (последних в разрезах > 40%), 16 — алевролиты, глины и аргиллиты, известняки в равных количествах, 17 — известняки, глины и аргиллиты (последних в разрезах > 60%), 18 — песчаники, алевролиты, глины и аргиллиты, известняки (последних в разрезах > 40%), 19 — песчаники, глины и аргиллиты, известняки (последних в разрезах > 40%), 20 — песчаники, глины и аргиллиты, мергели, известняки (последних в разрезах > 40%); 21 — алевролиты, глины и аргиллиты, известняки (последних в разрезах > 40%), 22 — известняки, глины и аргиллиты в примерно равных количествах, 23 — известняки глины и аргиллиты с прослоями мергелей (10—15%), 24 — мергели, глины и аргиллиты, известняки (последних в разрезах > 40%), 25 — глины и аргиллиты, известняки (последних в разрезах > 60%), 26 — преимущественно известняки, 27 — глины и аргиллиты, известняки и доломиты в равных количествах, 28 — известняки, доломиты и мергели (последних в разрезах > 40%); 29 — глины и аргиллиты, доломиты, известняки (последних в разрезах > 40%), 30 — преимущественно известняки с подчиненными доломитами (10—15%); 31 — доломиты и известняки (последних в разрезах > 60%), 32 — глины и аргиллиты, доломиты (последних в разрезах > 60%); 33 — известняки и доломиты в равных количествах, 34 — известняки и доломиты с подчиненными мергелями, глинами и аргиллитами (10—15%) и увеличенным содержанием ангидритов, 35 — известняки и доломиты с подчиненными мергелями (10—15%), редкие глины, 36 — известняки и доломиты (последних в разрезах > 60%); 37 — преимущественно доломиты с подчиненными известняками (10—15%), 38 — преимущественно доломиты; 39 — известняки и доломиты с прослоями гипсов и ангидритов, 40 — гипсы и ангидриты, аргиллиты почти в равных количествах, 41 — сергия или «букет фаций», 42 — преимущественно терригенный флиш

остракодами и фораминиферами. Глинистые осадки содержат разнообразные микроэлементы, в том числе V, Cr, Ni, Mn, Cu.

Указанные выше фации на бортах системы Камско-Кинельских прогибов сменялись мелководными отложениями, часто рифовыми, состоящими из известняковых и доломитовых разностей. Они развиты в виде узкой полосы вдоль системы прогибов, участками представляют собой цепочку рифовых поднятий. Бортовая зона в заволжское время примыкала кулисообразно к позднедевонской, развиваясь в сторону осевой части прогиба и компенсируя его по периферии склонов. Мощность рифовых сооружений превышала 100 м. Состоят они обычно из органогенных, участками доломитизированных известняков, лишенных глинистой примеси. В бортовых частях Усть-Черемшанского и Нижнекамского прогибов отмечаются слоистые обломочные, иногда слабоглинистые доломитизированные известняки.

В малевское и упинское время значительных изменений в условиях осадконакопления и развития территории не наблюдалось. Упомянутая ранее на юго-западе Миллеровско-Тормосинская суша почти полностью погрузилась под уровень морских вод. Расширение трансгрессии привело к соединению бассейнов юго-восточной части Русской платформы и Донбасса и возникновению единого мелкого подвижного открытого морского водоема. Однако, судя по составу осадочных толщ, которые накопились за указанный отрезок времени, физико-географическая обстановка в нем была различной. Это обусловлено, во-первых, появлением подвижных тектонических зон, соответствующих в современном плане каменноугольной системы положительным структурам II порядка, во-вторых, замедленным погружением Миллеровско-Тормосинской суши, которая была покрыта очень мелким морем, где преобладал процесс накопления песчаного и алевритового, а также карбонатного материала. Здесь располагалась зона прибрежной части моря (рис. 3, зона 19).

К северо-западу и северу от зоны прибрежной части моря находился открытый мелководный морской бассейн с активным гидродинамическим режимом (см. рис. 3, зоны 26, 27, 29, 30), в котором происходило карбонатообразование и развитие разнообразного органического мира. Почти все известняковые отложения характеризуются обломочной структурой (органогенной, детритовой, комковатой, иногда оолитовой), сингенетичной пиритизацией и в меньшей степени окремнением. В отдельные отрезки времени в раннюю стадию диагенеза в осадке создавался, очевидно, избыток карбоната магния, что приводило к образованию постседиментационных доломитов. В пределах более мелководных участков на сводовых поднятиях условия благоприятствовали развитию биогермов, с нечетко выраженным строением вследствие усиления колебания дна бассейна и интенсивности эрозионной деятельности.

Наиболее глубоководная часть шельфа (см. рис. 3, зоны 22, 25) эпиконтинентального морского бассейна была приурочена к осевой зоне системы Камско-Кинельских прогибов. Общая мощность осадочных толщ здесь незначительная, изменяется и облик осадков, которые представлены темно-серыми карбонатными и кремнисто-глинистыми битуминозными илами со спиккулами и радиоляриями, реже с немногочисленными примитивными однокамерными фораминиферами. Желобообразное строение Камско-Кинельских прогибов обусловило их обособленность, создавало некоторую застойность вод и способствовало развитию восстановительных процессов в осадках. В таких же восстановительных условиях, близких к условиям доманиковых фаций, благоприятных для нефтегазообразования, происходило накопление глинистых илов.

Борта прогибов, находившиеся в условиях мелкой части шельфа,

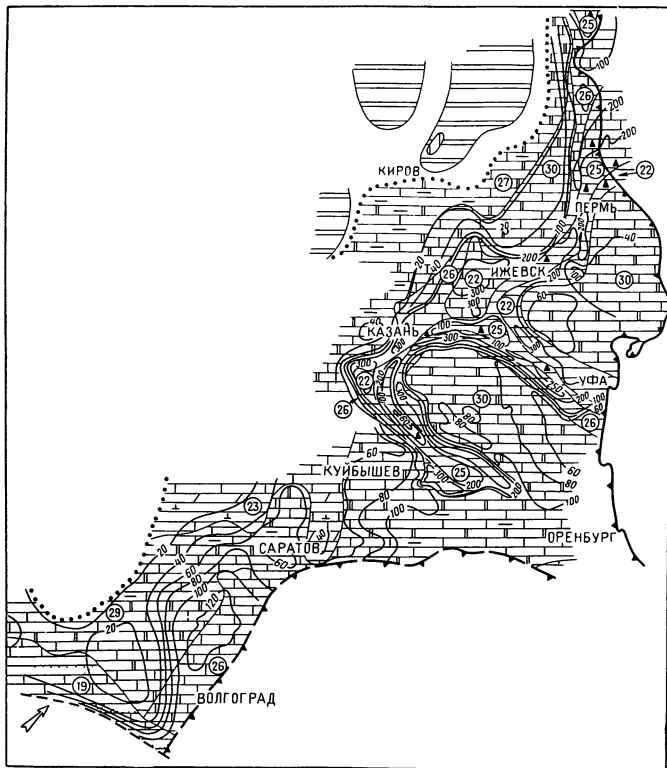


Рис. 3. Литолого-фациальная схема малевского и кизеловского горизонтов. Составители: Х. Я. Валиахметова, Г. И. Васясин, А. П. Ильиних, А. В. Кутуков, З. А. Пирожкова, А. А. Рыжова, Г. И. Стеблева, Л. П. Съестнова, Л. М. Травина, А. К. Шельнова, М. А. Юнусова, Г. М. Яриков. Редакторы: Г. М. Яриков, М. А. Юнусов, В. В. Архипова.

Условные обозначения см на рис 2

характеризовались накоплением как известняковых, так и глинистых осадков большой мощности. В краевых частях Южно-Татарского и Северо-Татарского сводов, примыкающих к системе Камско-Кинельских прогибов, формировались мощные карбонатные осадочные толщи с богатой и разнообразной морской фауной и водорослями. Это, по-видимому, рифовые массивы, образование которых началось еще в заволжское время. Мигрировали рифовые массивы по направлению к оси прогибов. В межрифовых участках накапливались мощные толщи мергельно-глинистых осадков.

В черепетское и кизеловское время происходило дальнейшее расширение трансгрессии. Мелководный морской бассейн на западе соединился с таковым Московской синеклизы. Преобладающими в нем были карбонатные осадки, широко и разнообразно развивался органический мир. Питающие районы располагались далеко и только единственный участок, находившийся в черепетское время на юго-западе территории, испытывал влияние Украинского кристаллического массива как области сноса обломочного материала.

На большей части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции в черепетско-кизеловское время накапливались в основном известняковые илы с разнообразной фауной (брахиоподами, фораминиферами, остракодами, одиночными кораллами) и водорослями. Вероятнее всего, такие условия существовали в зоне мелкого шельфа (см. рис. 3, зоны 26, 27, 29, 30), хорошо аэрируемого и прогреваемого мелководного бассейна с нормальной соленостью и активным гидродинамическим режимом.

По-прежнему более глубоководные условия осадкообразования (см. рис. 3, зоны 22, 25) господствовали в Камско-Кинельских прогибах. Кремнисто-известковые и глинисто-битуминозные илы, обогащенные органическим веществом и многочисленными выделениями пирита, весьма характерны для этого района. Компенсация прогибов происходила неодновременно. В Можгинском и Актаныш-Чишминском прогибах она закончилась в основном к концу кизеловского времени, в Муханово-Ероховском и Усть-Черемшанском началась в малевско-кизеловское время и закончилась к началу тульского времени. В кизеловское время в связи с общим региональным подъемом Русской платформы и увеличением размеров суши на западе, юго-западе и севере в систему прогибов поступало гораздо больше обломочного материала, накапливались преимущественно глинистые, глинисто-карбонатные, реже доломитовые илы. Разнообразные органические остатки — брахиопод, фораминифер, остракод указывают на более мелководные условия морского бассейна и на нормальный газовый режим.

В аналогичной физико-географической обстановке, но с постоянными колебательными движениями дна бассейна происходило накопление попеременно то обломочных, то карбонатных осадков большой мощности в бортовых частях системы Камско-Кинельских прогибов. Там же и на участках, прилегающих к вершинам сводов, продолжалось развитие большого числа органических построек мигрирующих, как показано выше, по направлению к осям прогибов.

В конце кизеловского времени и к началу визейского века на территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции в связи с общим подъемом Русской платформы произошло сокращение и обмеление морского эпиконтинентального бассейна. Западная и юго-западная краевые части территории (Воронежская антеклиза, Токмовский и Камский своды) оказались выведенными из-под уровня морских вод и в течение длительного времени представляли собой сушу, подвергавшуюся эрозии.

Структурный план в основных своих чертах унаследован от раннетурнейского. Определяющим структурным элементом по-прежнему оставалась система Камско-Кинельских прогибов, которая, постепенно компенсируясь осадками (вначале карбонатно-терригенными, а затем карбонатными), изменяла свою морфологию.

В визейский век достаточно отчетливо выделялась вершина Южно-Татарского свода, наиболее приподнятая часть Башкирского и Жигулевско-Пугачевского сводов, а также Бузулукская впадина, раскрывающаяся в Прикашпийскую синеклизу. На северо-западном ее обрамлении формировались такие осложненные тектонические зоны, как Доно-Медведицкие дислокации и Степновский сложный вал, а на юго-западе провинции продолжал существовать Задонский выступ.

В начале визейского века (елховское время) в системе Камско-Кинельских прогибов накопилась толща терригенных осадков мощностью до 200—250 м (рис. 4).

Эта толща сложена преимущественно темно-серыми, почти черными и тонкодисперсными глинистыми отложениями гидрослюдисто-монтмориллонитового состава. Скорлуповатая отдельность, тонкая дисперсность, а иногда окремнение свидетельствуют о спокойной обстановке морского бассейна. Глинистые минералы чрезвычайно чувствительны к окружающей среде. Минералы группы монтмориллонита, а иногда палыгорскита образуются в щелочной среде, особенно при обилии в исходном материале железисто-магнезиальных минералов, кальциевых полевых шпатов и т. п. Щелочная среда характерна в основном для засушливых районов.

Отсутствие в глинистых отложениях фораминифер, наличие брахиопод типа *Lingulidae* и пелеципод указывают на опреснение бассейна. Развитию фораминифер и толстоственных брахиопод препятствовали илистое глинистое дно и состав воды, в которой не хватало извести для построения их скелета и раковин.

Таким образом, литолого-минералогические особенности отложений и органические остатки позволяют сделать вывод, что в осевых частях системы Камско-Кинельских прогибов в елховское время существовали относительно глубоководные морские условия осадконакопления (см. рис. 4, зона 8) с застойным газовым режимом. Климат был жарким и сухим.

В бортовых частях прогибов в условиях мелкого шельфа (см. рис. 4, зона 22) формировались аналогичные по составу отложения, но среди них отмечаются прослой известняков с типичной морской фауной (брахиоподами, фораминиферами, остракодами, кораллами) и водорослями. Местами они доломитизированы, иногда сульфатизированы, содержат стяжения пирита и сидерита. Мощность отложений на бортах прогибов 18—50 м.

За пределами системы прогибов территории Волго-Уральской нефтегазодобывающей провинции в елховское время медленно погружалась и заливалась водами мелкой части шельфа (см. рис. 4, зона 1). Суша, окружающая шельф, представляла собой низменную равнину. Обломочный материал поступал в очень небольшом количестве и главным образом в результате деятельности поверхностных вод, которые переносили во взвешенном состоянии только глинистые частицы и растительный детрит из коры выветривания, образовавшейся на подстилающих карбонатных породах. В самом начале елховского времени накапливались грубодисперсные глинистые, глинисто-карбонатные (мергельные) осадки с многочисленным детритом. В восточной части Приволжской моноклинали, кроме того, происходило накопление доломита

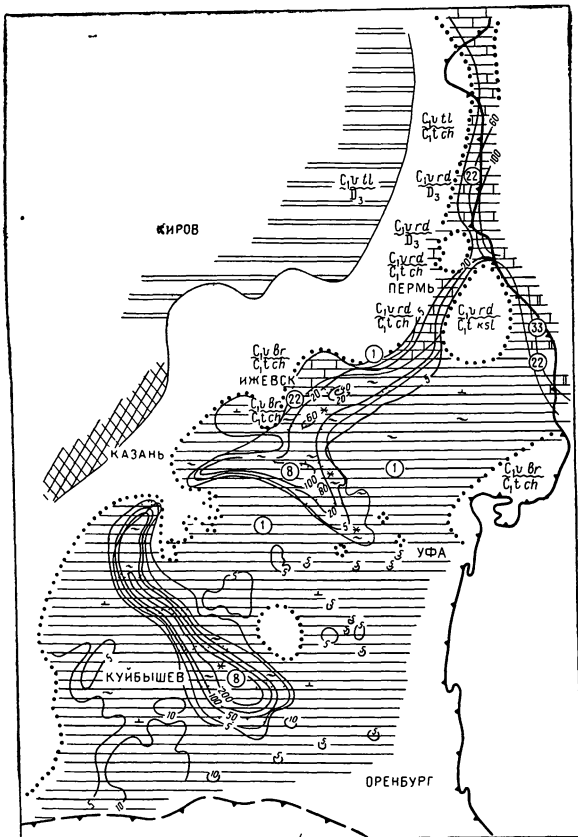


Рис. 4. Литолого-фациальная схема елховского горизонта. Составители: Р. Т. Валиуллина, Г. И. Васясин, К. М. Коркин, А. В. Кутуков, Г. И. Стеблева, Л. М. Травина, А. К. Шельнова, Т. Г. Ямалева.

Условные обозначения см. на рис. 2

в палыгорскитовых илстых осадках (палыгорскита 80%, монтмориллонита 15%, каолинита 5%).

Накопление этих отложений свидетельствует о том, что климат в начале указанного времени был сухим и жарким с небольшим количеством атмосферных осадков. Трансгрессия достигла своего максимального значения. Восточная часть Приволжской моноклинали, южная часть Бузулукской впадины, Восточно-Оренбургский структурный выступ, Салмышская впадина погрузились на сравнительно большую глубину. Происходило накопление чередовавшихся известковистого и глинистого илов. В отдельные отрезки времени отлагался известковистый ил из детрита фораминифер и водорослей. Местами в осадок выпадал хемогенный карбонат кальция, из которого впоследствии образовались мелкие сгустки. Кроме шлама и детрита водорослей, фораминифер, в известковом илу захоронялись редкие остатки брахиопод, остракод, членики криноидей и отдельные обломки колониальных кораллов (последние обитали в начале елховского времени). Известковый ил постепенно через мергельно-глинистые осадки, в которых также захоронялся детрит и шлам вышеуказанных организмов (исключая кораллы), сменялся глинистым.

Наличие разнообразной типичной морской фауны, а также шлама и детрита свидетельствует о мелководноморских условиях осадконакопления. Глубина бассейна, по-видимому, не превышала 50 м, температура воды была относительно высокой и постоянной, а гидродинамический режим беспокойным. Наличие глинистых отложений в виде прослоев подтверждает, что временами привнос глинистого материала преобладал над образованием известковистого ила.

Местами в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции елховские отложения размыты или представлены неполной мощностью в связи с перерывом в осадконакоплении, приходящемся на середину, начало или конец елховского времени.

Размывом или перерывом в осадконакоплении на рубеже елховского и радаевского времен объясняется отсутствие елховских отложений на Майкорском, Тукачевском палеоподнятиях в Висимской впадине, Кунгурско-Чусовском в Быско-Кунгурской впадине и Ярино-Каменноложском на Пермском своде. Нет елховских отложений и на вершинах Бобровского, Покровского рифовых массивов в Бузулукской впадине, Шакинского, Волковского в Благовещенской впадине. Очевидно, к концу турнейского века эти рифогенные поднятия оказались выведенными из-под уровня моря, и в елховское время представляли собой интенсивно размываемые острова. Частичный разыв верхнеелховских отложений и перестроение их в осевых частях системы Камско-Кинельских прогибов отмечается также в Усть-Черемшанском и Нижнекамском прогибах в Татарии. Елховские отложения отсутствуют и в разрезах эрозионно-карстового типа, но здесь уже по причине последующих процессов выщелачивания, вследствие которых были размыты нижнемалиновские и турнейские образования.

Фациальный состав радаевских осадков характеризуется возрастанием количества грубозернистого обломочного материала и сменой на большей части территории морских мелководных условий осадконакопления прибрежно-морскими и прибрежно-континентальными (рис. 5). Объектами сноса материала служили приподнятые части суши Воронежской антеклизы, Токмовского свода, частично Камский свод и другие.

В полном стратиграфическом объеме радаевские отложения известны только в осевых частях системы Камско-Кинельских прогибов, где мощность

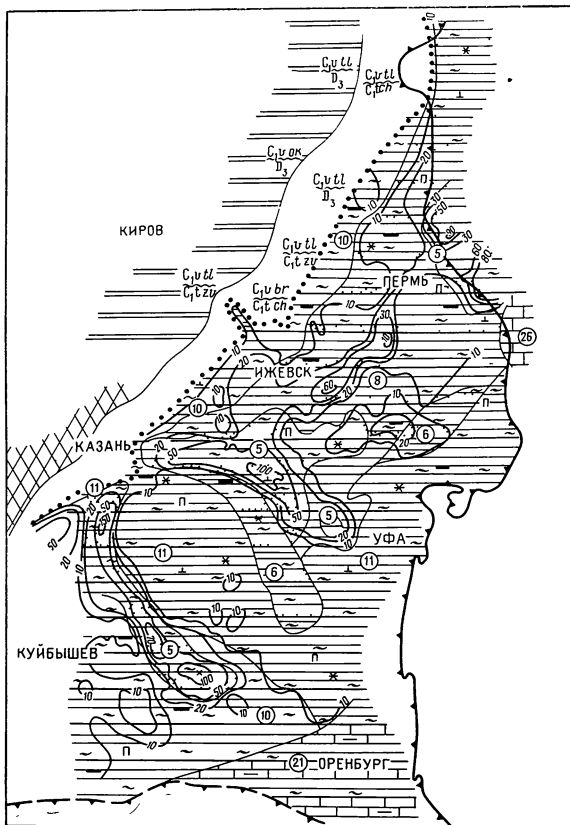


Рис. 5. Литолого-фациальная схема радаевского горизонта. Составители: Р. Т. Валиуллина, Г. И. Васясин, К. М. Коркин, А. В. Кутуков, Е. Г. Семенова, Л. М. Травина, А. К. Шельнова, Т. Г. Ямалева. Редактор В. Т. Валиуллина.

Условные обозначения см. на рис 2

их достигает 100—150 м. Однако здесь отмечаются участки с мощностью радаевских отложений 20—40 м. В прогибах, которые представляли собой серию заливов, проливов и лагун, в прибрежно-морских условиях (см. рис. 5, зона 5) накапливались преимущественно песчаные осадки, сменявшиеся периодически алевритовыми и тонкоотмученными глинистыми. Отмечается два этапа осадконакопления. Начальный этап характеризовался аккумуляцией тонкообломочного материала и известковых илов с морской угнетенной фауной (головоногие моллюски небольших размеров, местами — тонкостенные продуктиды, орбикулоиды и лингулиды). В поздний этап накапливались в основном грубозернистые песчаные и алевритовые осадки, сменявшиеся временами глинистыми, углисто-глинистыми, углистыми. Мелкозернистые песчаные отложения, нередко пологоволнистые или неправильно-горизонтально-слоистые, находятся обычно среди глинисто-алееритовых неравномерно известковистых отложений с морской фауной. Это позволяет предполагать, что накопление их было связано с мощными придонными течениями, вдоль оси прогибов.

Постоянство гранулометрического состава и хорошая сортировка обломочного материала являются результатом неоднократного взмучивания и перетолжения осадка. Наличие редко встречающейся косої однонаправленной слоистости дает возможность отнести песчаные отложения к прибрежной части морской равнины. Глубина бассейна, по-видимому, была различной. Условия в нем изменялись от прибрежно-морских до условий заболоченной приморской равнины.

Близкие к указанным условия осадконакопления существовали на юге Верхнекамской впадины и Северо-Татарского свода (на участке, примыкающем к юго-западному борту Нижнекамского и Актамыш-Чишминского прогибов). Мощность осадочных толщ, состоящих из алевритов, песчаников, глин, находящихся иногда в равных соотношениях (см. рис. 5, зоны 6, 8), не превышает 20 м. Местами они обогащены углистым материалом (встречаются прослой углей), содержат хорошо сохранившиеся отпечатки растительности и включения сидерита. Песчаные отложения слабо отсортированы, зачастую сильно глинистые, с ходами илоедов. Глинистые породы изредка содержат отпечатки брахиопод, включения фосфорита. Все это указывает на образование осадков в прибрежно-морских условиях, местами с неоднократным осушением дна бассейна.

Прибрежно-морские условия осадконакопления существовали и на остальной части Южно-Татарского свода, на Жигулевско-Пугачевском своде, на севере Восточно-Оренбургского структурного выступа и в Бузулукской впадине, а также на неширокой полосе крайнего востока Русской платформы (Благовещенская впадина, Башкирский свод, Юрюзано-Сыльвинская депрессия), где распространены в основном маломощные (5—10 м) глинистые отложения (см. рис. 5, зоны 10, 11) преимущественно гидрослюдистого, реже каолинитового состава, иногда с повышенной углистостью. Местами (Жигулевско-Пугачевский свод) наряду с аккумуляцией глинистого материала периодически скапливался и алевритовый.

Среди прибрежно-морских фаций в радаевских отложениях развиты также аллювиально-дельтовые образования, возникавшие, по-видимому, неоднократно. Они отмечаются как в системе Камско-Кинельских прогибов, так и за их пределами (Висимская впадина, Косьюинско-Чусовская седловина), состоят из алеврито-песчаных и грубообломочных разностей с характерными структурно-текстурными признаками. Мощность этих отложений местами достигает 80—90 м.

Преимущественно мелководный морской бассейн (см. рис. 5, зоны 21, 25) сохранялся на юго-востоке территории (в южных частях Восточно-Оренбургского, Соль-Илецкого поднятий и в Салмышской впадине) и на юго-западе (на Приволжской моноклинали). Морские карбонатные, прослоями глинистые отложения монтмориллонитово-гидроslудистого состава с разнообразной фауной (фораминиферы, остракоды, брахиоподы, гастроподы, криноидеи) и водорослями достигают здесь мощности 20—30 м (рис. 6).

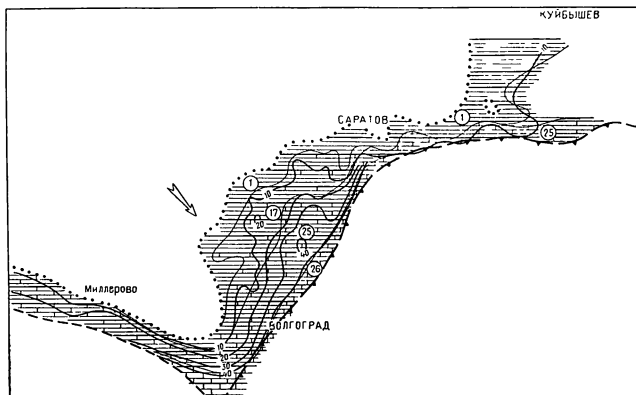


Рис. 6. Литолого-фациальная схема малиновского надгоризонта. Составил Г. М. Яриков.

Условные обозначения см. на рис. 2

Фации открытого морского бассейна (см. рис. 5, зона 26) отмечаются еще в одном месте — в восточной части Юрюзано-Сылвинской депрессии. Судя по данным исследования обнажений Леневки и Пестерьков, они имеют карбонатный состав и мощность около 30 м.

Таким образом, в радаевское время имела место постепенная регрессия моря, которая привела к понижению базиса эрозии и усилению эрозионной деятельности поверхностных и атмосферных вод. В результате этого в морской бассейн сносилось больше глинистого материала, а в отдельные промежутки времени и песчано-алевритового. Наряду с этим в осадок выпадали известковые и глинистые илы с многочисленным растительным детритом. Одновременно с глинистым материалом в осадок попадали приносимые ветром крупные споры типично радаевского облика, а также разрушенные и смятые их формы. Последние либо претерпели длительный перенос вместе с глинистым материалом, либо были захоронены в известковистом илу, который затем раскристаллизовался, что привело к нарушению.

Изменение условий осадконакопления произошло в конце радаевского времени: стал более мелким морской бассейн, изменился солевой состав вод,

увеличился привнос обломочного материала как крупного, так и тонкого, начал поступать и такой глинистый минерал, как каолинит. Однако меньше всего это отразилось на юго-восточной и юго-западной частях, тяготеющих к гравитационному уступу Прикаспийской синеклизы. Именно здесь продолжали еще сохраняться условия открытого морского бассейна, в котором обитала разнообразная ассоциация организмов (фораминиферы, остракоды, брахиоподы, гастроподы, криноидеи) и водоросли.

В связи с такой палеогеографической обстановкой в различных структурно-фациальных зонах осадконакопление в радаевское время заканчивалось по-разному. В одних местах образовывались грубодисперсные, сильно притритизированные, глинисто-алевритовые осадки, обогащенные растительным детритом, или известняково-доломитовые, в других продолжалась аккумуляция известкового осадка с детритом многочисленных фораминифер и обрывками водорослей.

В самом конце радаевского времени началась регрессия, вся исследуемая территория освободилась от вод. Местами появилась кора выветривания, отложившиеся ранее осадки разрушились.

В бобриковское время на большей части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции существовал континентальный режим. Многие площади к началу этого времени были пенеппенизированные. Суша продолжала существовать на северо-западе (северо-западный моноклиналиный склон Волжско-Камской антеклизы, Камский свод). Небольшие участки размыта и отсутствия бобриковских отложений наблюдаются на Альметьевском и Кукурморском куполах, Башкирском своде, в Юрюзано-Сылвинской депрессии, в западной части Жигулевско-Пугачевского свода, Марксовской депрессии и в Рязано-Саратовской седловине.

В отличие от подстилающей толщи бобриковские отложения как по мощности, так и по разнообразию фаций очень расплывчато отражают морфологию Камско-Кинельских прогибов. Некоторое увеличение мощности осадочных толщ (до 70—95 м) наблюдается только в южном Муханово-Ероховском прогибе. К северу от Актамыш-Чипшинского прогиба сохранились некомпенсированными только два участка, где мощность отложений достигает 35—55 м. Во всех местах компенсация прогибов, по-видимому, закончилась к концу бобриковского времени.

С бобриковского времени начался новый цикл в осадконакоплении. На юго-востоке и юго-западе он ознаменовался трансгрессией с востока и юга (Урал и Донбасс). Вследствие этого бобриковские отложения залегают трансгрессивно, с перерывом на разновозрастных образованиях. Значительный перерыв существовал на западе и юго-западе в пределах Хоперско-Балашовской моноклинали и Задонского выступа, а также на севере. Здесь бобриковские отложения залегают непосредственно на черепетских и даже упинских породах турнейского возраста. Наименьших масштабов размыв был в восточной части Приволжской моноклинали, где бобриковские отложения перекрывают верхнюю пачку малиновского надгоризонта.

Трансгрессивный характер осадконакопления проявился в выпадении нижних слоев из разреза в северо-западном направлении. Береговая линия то продвигалась далеко на запад и северо-запад от гравитационного уступа в сторону Воронежской антеклизы и Токмовского свода, то отступала на восток — в пределы Прикаспийской синеклизы и Предуральского прогиба. Вследствие небольшой глубины бассейна и почти плоского рельефа дна территория, граничащая на северо-западе непосредственно с гумидной тропической равниной,

оказывалась ареной накопления осадков различных фациальных типов. озерно-болотных (приморской равнины), прибрежно-морских (временами лагунно-морских) и мелководноморских (рис. 7).

Выделяются два более или менее самостоятельных этапа осадконакопления — первая и вторая половины бобриковского времени.

С началом первого этапа, как указывалось выше, совпадает трансгрессия, которая в известной степени разрушила и переработала нижележащие породы малиновского и турнейского возраста и отложила их в чрезвычайно мелководном бассейне. Переработанными и захороненными оказались не только глинисто-песчаные, но и карбонатные отложения, обломки которых с малиновскими фораминиферами находятся сейчас в подошвенных слоях бобриковского возраста (Задонский выступ). Наступление моря происходило довольно быстро, вследствие чего многие обломки пород не успели приобрести округлую и окатанную форму.

Близость береговой линии к гумидной тропической равнине обусловила привнос в морской бассейн и сохранность в сравнительно значительных количествах каолинита как породообразующего глинистого минерала, а также растительного детрита. Содержание каолинита в глинисто-пелитовой фракции, по данным электрономикроскопического и рентгенографического анализов, достигает 90—98%. Судя по асимметрии основных рефлексов на рентгенограммах и отсутствию кристаллографической огранки частиц, наблюдаемых под электронным микроскопом, каолинит характеризуется несовершенством кристаллического строения. М. А. Ратеев указывает на аллотипный характер каолинита в зоне развития лагунно-морских фаций. Наличие существенной примеси каолинита в морских осадках и занос его в бассейн с континента отмечают Р. Грим, А. Б. Ронов и др.

В начале первого этапа (после накопления глинистых, местами алевритистых осадков) происходила аккумуляция среднезернистого песчаного материала с незначительной примесью крупных и мелких зерен. Затем с расширением трансгрессии и дальнейшим продвижением морских вод на запад обломочный материал перерабатывался более интенсивно и выносился в бассейн различными путями с недалеко расположенной суши, где большую роль в образовании песчаного материала играли, по-видимому, эоловые процессы. Об этом свидетельствует тот факт, что мелкозернистые отсортированные зерна кварца окатаны, имеют сферическую форму и гляцевую поверхность. В легкой фракции кроме кварца присутствуют единичные зерна полевого шпата, а в тяжелой фракции — циркон, рутил, турмалин, черные рудные минералы, лейкоксен, брукит и анатаз (последние два чаще всего аутигенные).

В накоплении обломочного материала большая роль принадлежала движению водных масс. Поскольку бассейн был мелководным, то волнения и течения имели исключительно важное значение как для переноса, так и для перераспределения и аккумуляции обломочных частиц по плотности и размерам. Благодаря этому понижения в рельефе его дна заполнялись различными осадками: песчаными, алевритовыми, глинистыми, часто сильно обогащенными растительным детритом. Глинистые отложения часто расчленяют единый пласт песчаника на прослой и становятся непроницаемой крышкой, а местами, наоборот, прослоями в пласте песчаника. Такая фациальная изменчивость осадочной толщи могла быть обусловлена движением водных масс в морском, весьма мелководном бобриковском бассейне, а также, вероятно, в русловых потоках или палеodelьтах, как считают Г. А. Бражников, Т. Л. Веснина, Н. И. Марковский, Г. И. Теодорович и др.

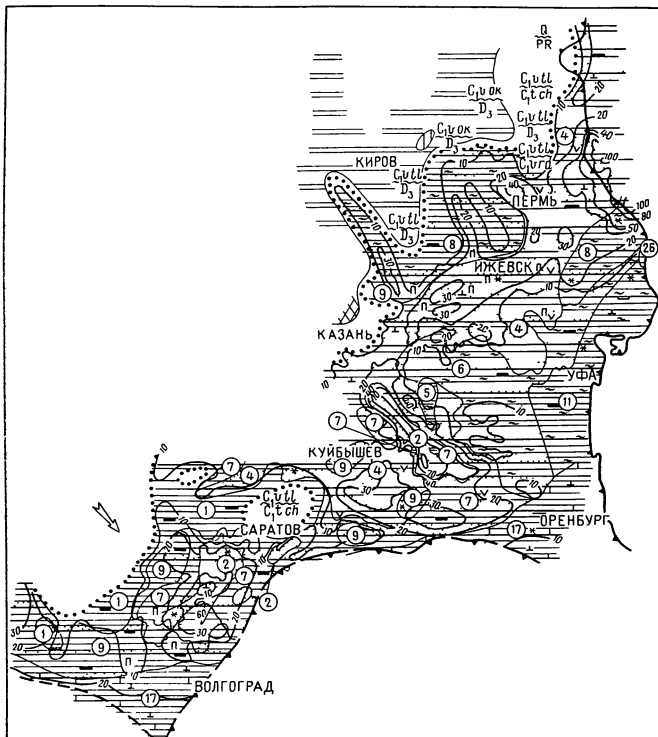


Рис. 7. Литолого-фациальная схема бобриковского горизонта. Составители: Р. Т. Валиуллина, Г. И. Васягин, К. М. Коркин, А. В. Кутуков, А. А. Рыжова, Г. И. Стеблева, Л. П. Съестнова, Л. М. Травина, А. К. Шельнова, Т. Г. Ямалева, Г. М. Яриков. Редакторы: Г. М. Яриков, Р. Т. Валиуллина.

Условные обозначения см на рис 2

В конце первого этапа в бассейне наметилась своеобразная обстановка, характеризующаяся дальнейшим его обмелением и образованием замкнутых, полузамкнутых, усыхающих водоемов с почти нормальным гидрохимическим режимом. Вследствие осадения сульфата кальция в песчаниках в процессе диагенеза образовывался гипсово-ангидритовый цемент. На крайнем юго-западе провинции, ближе всего к Донбассу, и на юго-востоке продолжали существовать нормальные морские условия осадконакопления, при которых аккумуляция песчаного и алевритового материала чередовалась с выпадением в раствор карбоната кальция, из которого позднее сформировались редкие прослои известняков.

Закончился первый этап осадконакопления регрессивной фазой и почти повсеместным образованием глинистых (преимущественно каолинитового состава) и углисто-глинистых осадков с маломощными (часто линзовидными) прослоями углей. Возникали островные участки, отмели, а в западных и северо-западных частях на приморской равнине — неглубокие озера и болота, которые в условиях влажного тропического климата заселялись влаголюбивой растительностью. Угли сильно глинистые, тонкослоистые, иногда пиритизированные. Сложены они в основном гелифицированной массой с многочисленными отпечатками и обрывками листьев растений (плауновых), а также раздавленных микроспор. Особенно их много на плоскостях наслоения. Очевидно, определенная часть углистого материала и растительного детрита могла привносятся с расположенной рядом суши временными потоками и ветром.

Приведенные данные, а также некоторое увеличение фюзенизированных тканей в углях свидетельствуют о слабо обводненных условиях торфообразования в тропическом поясе, о периодическом осушении болот и окислении растительных осадков. Что касается Приволжской моноклинали, южного склона Воронежской антеклизы, Бузулукской впадины, Южно-Татарского свода, то палеофациальная обстановка была здесь несколько иной, накопление растительного углистого вещества происходило, по-видимому, в прибрежной полосе мелководного морского бассейна.

Непродолжительный процесс накопления глинистых и углисто-глинистых осадков вскоре сменился вторым этапом — новым наступлением моря и аккумуляцией песчаного материала, который вначале состоял преимущественно из слабоокатанных зерен разной величины (особенно в северо-восточных районах). Затем почти повсеместно формировались мелкозернистые песчаные отложения, местами алевритистые (южные районы) с доломитовым цементом типа заполнения пор, на отдельных участках базального типа. Такие песчаные отложения широко развиты в тех местах, где установлены песчаники с ангидритовым цементом.

Аккумуляция песчаного материала происходила не везде одинаково. Увеличение мощности песчаных отложений в одних местах и уменьшение ее в других было вызвано неравномерностью тектонических движений, наличием приподнятых и опущенных участков дна моря (возможно, целых зон), различными скоростями течений и волнениями водных масс, количеством приносимого обломочного материала и другими причинами.

В конце второго этапа наметилось сокращение площади морского бассейна, его обмеление и накопление в связи с этим глинистых (каолининово-гидрослюдистого состава) и алевритовых осадков, в которых обнаружены редкие брахиоподы, ходы илоедов, значительное количество растительного детрита и углистых остатков. Последние представлены иногда линзовидными, быстро выклинивающимися слоями углей, чаще глинистых сланцев. В тонкопелитовой фрак-

ции глин присутствуют каолинит (55%), гидрослюдистые минералы (25%), хлорит (10%), монтмориллонит (5%), смешанослойные минералы (5%).

Как видно из приведенных данных, основной питающей провинцией в бобриковское время являлась гумидная равнина, располагавшаяся в районе Воронежской антеклизы и Токмовского свода, а также, по-видимому, Балтийский щит.

В бобриковское время отмечается закономерная смена фаций от континентальных и прибрежно-континентальных с широким развитием фаций приморской заболоченной равнины на северо-западе и западе к прибрежно- и мелководно-морским на юго-востоке и юго-западе.

В пределах Волго-Уральской нефтегазозоносной провинции выделяются следующие фации седиментогенеза: 1) мелководноморская глинисто-карбонатная; 2) прибрежно-морская преимущественно песчаная, песчано-глинистая или глинисто-песчаная; 3) озеро-болотная приморской равнины, представленная глинистыми и глинисто-углистыми отложениями с редкими прослоями бурых углей; 4) континентальная речных и дельтовых, нередко углистых образований. Они, как показано выше, постепенно сменяют одна другую от Урала и Прикаспия в направлении на запад и северо-запад.

Мелководноморская фация отмечается на юго-востоке провинции (Салмышская впадина, Соль-Илецкое сводовое поднятие, частично Бузулукская впадина) и на юго-западе (Задонский выступ, южная часть Приволжской моноклинали). Наряду с глинистыми там (см. рис. 7, зона 17) развиты известняковые отложения, содержащие местами остатки фораминифер. Типично морские известняковые образования наблюдаются (по данным изучения обнажений) на небольшом участке на стыке Предуральского прогиба и западного склона Урала.

К западу и северо-западу от описанной фации выделяется прибрежно-морская фация (см. рис. 7, зоны 2, 6, 7, 9). Она прослежена на юге (в пределах Волгоградско-Саратовского Поволжья и на юго-востоке (Южно-Татарский свод, Восточно-Оренбургский структурный выступ, Благовещенская впадина, частично Бузулукская, Юрюзано-Сылвинская депрессии и Башкирский свод). В переносе, перераспределении и аккумуляции обломочного материала большая роль принадлежала движению водных масс — волнениям и течениям. В этой связи местами (Доне-Медведицкие дислокации) образовались достаточно мощные (40—46 м) преимущественно песчаные толщи. Но чаще всего бобриковские отложения представлены как песчаными, алевритовыми, так и глинистыми разностями, находящимися в различных соотношениях, среди которых встречаются маломощные прослои (чаще линзовидные) углей.

В восточной части провинции (Благовещенская впадина, частично Башкирский и Южно-Татарский своды, Салмышская впадина и Юрюзано-Сылвинская депрессия) формирование осадков происходило, вероятно, в условиях неоднократного перемещения береговой линии моря, в результате чего накапливались пойменные и озерные преимущественно глинистые фации с прослоями аллохтонных углей (остатки погребенных почв отсутствуют). Однако преобладающим развитием все-таки пользуются прибрежно-морские отложения.

Отсутствие фауны и гидрослюдисто-каолиновый состав глин свидетельствуют об опреснении бассейна, небольшой его глубине и чрезвычайно слабой гидродинамике. По-видимому, местами там существовали небольшие острова (Кирсановская, Северо-Красноярская площади, Южно-Татарский свод).

Общая мощность отложений прибрежно-морской фации 10—40 м.

Прибрежно-континентальная фация приморской равнины (см. рис. 7, зоны 1, 8, 11), сформировавшаяся в пойменных и болотистых условиях, перио-

дически затопляемая морем, находилась в основном в юго-западной и северо-западной краевых частях Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Ее отложения частично прослежены на востоке — в Бымско-Кунгурской впадине и Юрюзано-Сылвинской депрессии, а также на Башкирском своде. На юго-западе (Воронежская антеклиза и Рязано-Саратовская седловина) развиты преимущественно глинистые образования (мощностью 2—12 м) каолинитового состава, углистые, иногда с прослойками бурых углей. По-видимому, здесь существовали небольшие острова, отмели, озера и болота, которые в условиях влажного тропического климата зарастали растительностью, из которой позднее сформировались прослойки, иногда пласты углей. На северо-западе (Северо-Татарский свод, Верхнекамская впадина, частично Вятская система валов), очевидно, в подобных физико-географических условиях накапливались не только глинистые осадки, но также песчаные и алевритовые. Глинистые отложения гидродистро-каолинитового состава, с отпечатками растительности, остатками корневищ стигмарий, часто углистые, с прослойками и линзами бурых углей. Мощность отложений 5—30 м, реже 40 м и только в Юрюзано-Сылвинской депрессии достигает 100—120 м.

Северо-западное прибрежно-морской фации находится континентальная фация (см. рис. 7, зоны 2, 4, 8, 11), сложенная дельтовыми, русловыми, а также озерно-болотными отложениями. Она прослежена в основном в пределах Камско-Кинельских прогибов, которые в бобриковское время почти на всем своем протяжении оказались полностью компенсированными. Преимущественным развитием здесь пользуются песчаные отложения пологоволистые и косослоистые, обычно массивные, хорошо отсортированные, образовавшиеся в руслах рек и подводных дельт. Наряду с ними встречаются глинистые отложения в основном каолинитового состава, сильно углистые, с отпечатками растений и корневищ стигмарий и прослойки углей. Образование их происходило, очевидно, в озерно-болотных условиях. Такая палеогеографическая обстановка была наиболее характерна для северных частей провинции и особенно для Кизеловского района (западный склон Урала), находящегося за ее пределами.

Завершающий этап бобриковского осадконакопления ознаменовался формированием коры выветривания, представленной светло-серыми сухарными каолинистыми глинами, нередко красноцветными, со следами корней растений, трещинами усыхания, карстовыми явлениями (Верхнекамская впадина).

Тульское время характеризовалось расширением трансгрессии и установлением почти повсеместно морских условий осадконакопления. Переход от нижележащих бобриковских отложений (на большей части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции) выразился более или менее постепенной сменой исключительно терригенных образований терригенно-карбонатными и карбонатными с обильной и разнообразной морской фауной.

В структурном плане четче, чем в бобриковское время выделялись наиболее приподнятые части сводов (Кукморская и Альметьевская вершины). Полностью компенсированной оказалась система Камско-Кинельских прогибов. Постепенно погружались восточная и южная части провинции, примыкающие к Предуральскому прогибу и Прикаспийской синеклизе. Достаточно отчетливо была выражена Рязано-Саратовская седловина, а на юго-западе по-прежнему существовал Задонский выступ.

Уже в самом начале осадконакопления тульское море постепенно затопило всю исследуемую территорию. Глубина его стала гораздо больше. Береговая линия и источники сноса обломочного материала отодвинулись далеко

на запад и северо-запад. Началось накопление сначала мергелистых, а затем преимущественно карбонатных осадков, в которых наряду с карбонатом кальция и магния содержались механически примешанные глинистые, очень редко алевроитовые частицы, растительный обугленный детрит. Большое количество такого материала приносилось и оседало на дне морского бассейна в западной и северо-западной частях, ближе всего расположенных к гумидной равнине. Следует заметить, что именно там в течение всего тульского времени происходило накопление в основном терригенных осадков, а карбонатные имели подчиненное значение. Это были зоны прибрежной равнины и прибрежной части моря.

К юго-востоку и востоку глубина бассейна постепенно возрастала, гидрохимический режим становился все более нормальным и сравнительно устойчивым. В таких условиях в зоне мелкого шельфа широко обитали разнообразные типично морские организмы: фораминиферы, брахиоподы, остракоды, криноидеи, водоросли, мшанки, губки; ближе к Прикаспийской синеклизе появились кораллы. Происходило накопление преимущественно карбонатных осадков, в которых значительная роль принадлежала детриту и шламу указанных выше организмов. В них также содержались примесь глинистого материала, растительный детрит, тонкорассеянные зерна и желваки пирита, реже сидерита.

Однако такие условия не были постоянными. Процесс карбонатообразования периодически сменялся накоплением глинистых, а иногда алевроитовых осадков, привнесшихся водными массами. Областью сноса по-прежнему являлась гумидная равнина, расположенная намного западнее и северо-западнее изучаемого региона, поэтому карбонатные отложения местами чередовались с глинистыми и алевроитово-песчаными. Глины алевроитовые (тонкогоризонтально-слоистые, в основном гидрослюдистого состава), пигментированные органическим веществом, с массовыми спорами, мелкими углистыми остатками и тонкорассеянным пиритом. В них содержатся также остатки раковин брахиопод, остракод, членики криноидей и следы деятельности червей-иллоедов. Вверх и вниз по разрезу глины постепенно (без резких переходов) сменяются известняками и мергелями. По данным рентгенографического и электронномикроскопического анализов, в тонкопелитовой фракции глин содержатся преимущественно каолинит (50%) и гидрослюда (40—50%), в меньших количествах — смешанослойные минералы (10—15%), реже монтмориллонит (5%).

Несколько иные условия в течение тульского времени существовали на юге Приволжской моноклинали, Задонском выступе, южном склоне Воронежской антеклизы и на юго-востоке Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Эти районы были удалены от источников обломочного материала. Сильные течения и волнения в бассейне отсутствовали и сам он соединялся (или являлся частью) непосредственно с открытым обширным морем, уходящим далеко на юго-восток и юг в пределы современного Урала, Прикаспия и Донбасса. Это была глубокая часть шельфа. В таких условиях (при не совсем нормальной гидрохимической обстановке) накапливались преимущественно микро-тонкозернистые известковистые отложения с бедным комплексом фораминифер, брахиопод, криноидей и губок.

Таким образом, тульское время характеризовалось неоднородными палеогеографическими условиями. Этим и объясняется развитие на описываемой территории разных типов фаций: 1 — глубокой части шельфа, 2 — мелкой части шельфа, 3 — прибрежно-морских и 4 — прибрежной равнины с развитием озерно-болотных и аллювиально-дельтовых осадков.

Фашия глубокой части шельфа (рис. 8, зона 26), как показано выше, состоит преимущественно из карбонатных отложений с тонкостенными брахиоподами, хорошо сохранившимися раковинами остракод, фораминифер, обитавшими на участках с мягким грунтом вдали от морских течений. Мощность фашии 3—80 м.

Фашия мелкой части шельфа (см. рис. 8, зоны 19, 20, 25) находится северо-западнее и прослежена на южном склоне Воронежской антеклизы, Приволжской моноклинали, частично на Жигулевско-Пугачевском своде и в Бузулукской впадине, в Бирской седловине, на Башкирском своде и в Юрзано-Сылвинской депрессии. В ней наряду с карбонатными отложениями распространены глинистые, местами песчано-алевритовые. Известняковые отложения содержат остатки многочисленных брахиопод, остракод, фораминифер, мшанок, криноидей. Наличие оолитов сидерита (особенно в нижней части тульского горизонта) подтверждает мелководность бассейна, а часто встречающийся пирит указывает на восстановительную и слабовосстановительную среду, в которой происходила аккумуляция осадка. Мощность тульских отложений в зоне мелкой части шельфа изменяется от 20 до 80—100 м.

Прибрежно-морская фашия (см. рис. 8, зоны 6, 12, 13, 15) протягивается широкой полосой с юго-запада на северо-восток вдоль зоны мелкой части шельфа. Отложения этой зоны развиты как на сводах (Жигулевско-Пугачевском, Северо-Татарском, Пермском) и крупных дислокациях (Доно-Медведицких, Саратовских), так и в седловинах (Косьюинско-Чусовской), впадинах (Мелекесской, Верхнекамской, Висимской, Бымско-Кунгурской) и в других структурных элементах. Преимущественным развитием пользуются терригенные образования, карбонатные находятся в подчиненном положении. Формирование последних происходило во вторую половину тульского времени, благоприятно местами также для развития органики.

На значительной части площади на северо-западе накапливались почти исключительно глинистые, песчано-алевритовые осадки, нередко известковистые. Скорость осадконакопления была умеренной, вследствие чего глинистый материал успевал хорошо отстаиваться: формировались выдержанные прослои тонкодисперсных глинистых минералов, представленных в основном гидрослюдой с примесью монтмориллонита. В начале тульского времени вследствие неполного перемешивания морских и пресных вод в осадок выпадала незначительная примесь каолинита.

В глинистых отложениях содержатся тонкостенные раковины пелеципод и гастропод. Толстостенные раковины брахиопод наблюдались лишь в песчано-алевритовых осадках. Растительные остатки преимущественно перетертые и явно переотложженные. В указанных условиях широко были развиты известковые водоросли, о чем свидетельствуют частые остатки их слоевищ.

Мощность отложений фашии 20—80 м.

Фашия прибрежной равнины (см. рис. 8, зоны 9, 10) находится в крайней северо-западной (Камский, Северо-Татарский своды, Верхнекамская впадина) и юго-западной (Рязано-Саратовская седловина, Токмовский свод и восточный склон Воронежской антеклизы) частях Волго-Уральской нефтегазосной провинции. Она характеризуется развитием преимущественно глинистых отложений, волнисто-слоистых, со следами жизнедеятельности илоедов и других роющих организмов, с остатками корневищ растений. Глинистые образования обычно углистые, неравномерно-алевритистые, пиритизированные, часто переходят в углисто-глинистые. Среди них отмечаются пестроцветные слабоотсортированные волнисто-слоистые песчаные отложения с растительными

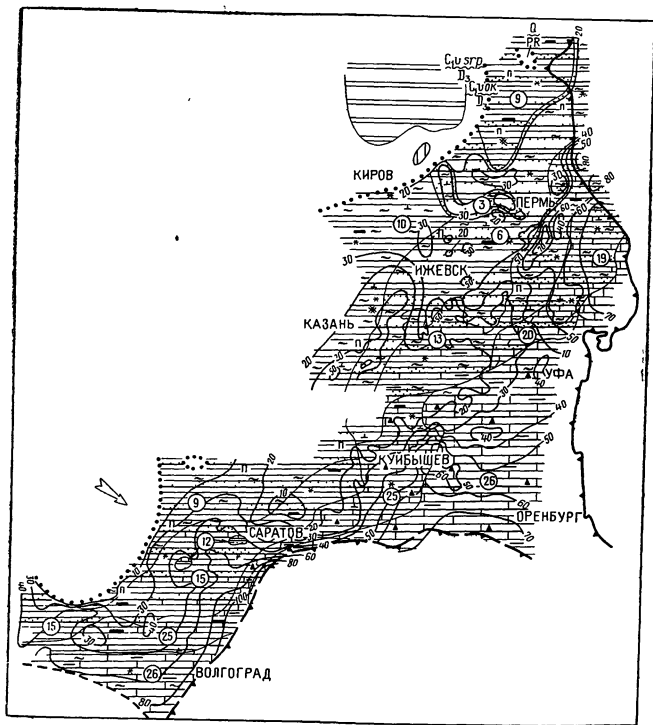


Рис. 8. Литолого-фациальная схема тульского горизонта. Составители: Р. Т. Валиуллина, Г. И. Васягин, К. М. Коркин, А. В. Кутуков, Г. И. Стеблева, Л. П. Съестнова, Л. М. Травина, А. К. Шельнова, Т. Г. Ямалева, Г. М. Яриков. Редакторы: Г. М. Яриков, Р. Т. Валиуллина.

Условные обозначения см на рис. 2

остатками. Отмечающиеся местами доломитовые и известняковые отложения нередко сильно сульфатизированные, глинистые, песчаные. Приведенные данные свидетельствуют о формировании осадочных толщ в озерно-болотных условиях, временами в осоложенных лагунах. Мощность отложений 5—40 м.

В северо-восточной части Верхнекамской впадины существовала, очевидно, узкая дельта (возможно, один из ее рукавов), приуроченная к отрицательным формам эрозионно-карстового генезиса. В ее пределах накопились достаточно мощные (до 70 м) преимущественно песчаные аллювиальные осадки.

В окско-сурпуховское время на всей территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции существовал мелководный сравнительно устойчивый морской бассейн с общим наклоном дна к востоку и юго-востоку. Море покрывало большую территорию западнее и восточнее провинции, о чем свидетельствуют общность и богатство органических остатков (фораминифер, брахиопод, кораллов, остракод, иглокожих) в окских отложениях Московской синеклизы, Западного Урала, Донбасса и Поволжья. Обилие водорослей и кораллов указывает на чистоту вод бассейна, на удаленность береговой линии и слабый вынос обломочного материала. Однако некоторые зоны имели специфичные фациальные условия осадконакопления. Это прежде всего проявилось в распределении обломочного материала в пространстве и степени доломитизации отложений.

Накопление песчаных и глинистых осадков характерно в основном для алексинского времени. Они известны в зоне северо-западного обрамления Прикаспийской синеклизы, в меньшей степени на Северо-Татарском своде. В Вирской седловине, по мнению башкирских геологов, формирование песчаных и глинистых отложений могло происходить в условиях русловых потоков. Таким образом, достаточно отчетливо выделяется известняково-терригенная фация (рис. 9, зона 19), мощность отложений которой 250—300 м (Приволжская моно кливаль).

Выдержанность карбонатных отложений свидетельствует о первичности соотношения кальция и магния в донных осадках и о связи этих соотношений с биохимизмом бассейна. Преобладание известняковых отложений на юго-западе и востоке (Юрюзано-Сылвинская и Бельская депрессии, Благовещенская впадина) объясняется, очевидно, нормальным биохимизмом этой части окского бассейна, более интенсивной циркуляцией вод и их сообщаемостью с бассейнами на юго-западе и востоке. Здесь выделяется преимущественно известняковая фация (см. рис. 9, зоны 26, 31). Мощность отложений в ее пределах изменяется от 100 до 350 м.

На значительной части описываемой территории, охватывающей своды (Южно-Татарский и Северо-Татарский, Пермский, Башкирский и Жигулевско-Пугачевский), впадины (Мелекесскую, Висимскую, Бымско-Кунгурскую, южную часть Верхнекамской), седловины (Бирскую, Сарайлинскую, Ракшинскую, Казанскую), осадконакопление, по-видимому, протекало в два этапа. С первым — ранним (алексинско-михайловским) этапом связано формирование в мелководном морском бассейне с нормальным термобарическим и гидрохимическим режимом преимущественно известняковых осадков и развитие разнообразных видов фораминифер, брахиопод и кораллов. Во второй — поздний (веневско-серпуховский) этап происходило периодическое изменение режима бассейна в результате колебательных движений его дна, повышение солености вод (в сторону увеличения содержания магния). Такая нестабильная обстановка приводила к смене известняковых осадков доломитовыми, количество последних возрастало в северо-западном направлении. Таким

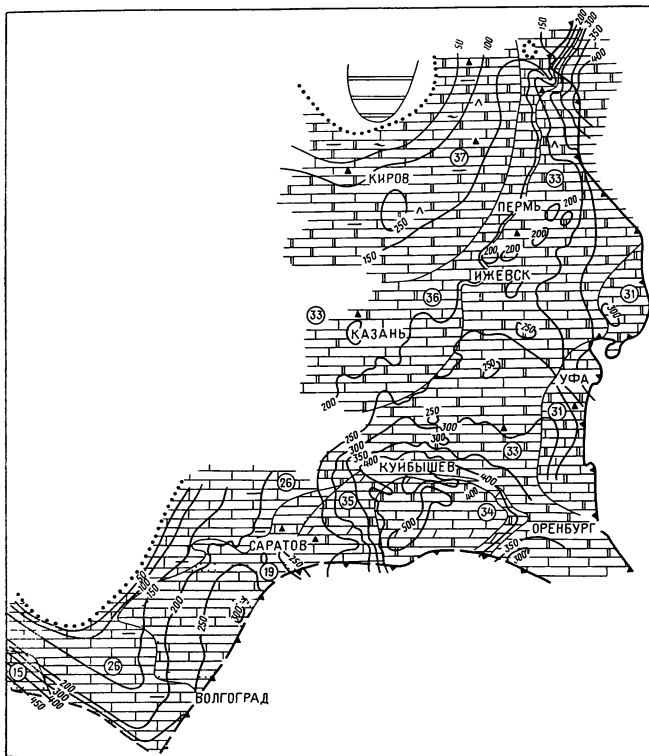


Рис 9. Литолого-фациальная схема окского и серпуховского надгоризонтов. Составители: В. В. Архипова, Г. И. Васясин, К. М. Коркия, А. В. Кутуков, М. И. Павыкина, Г. И. Стеблева, Л. М. Травина, А. К. Шельнова, Г. М. Яриков. Редакторы: Г. М. Яриков, В. В. Архипова.

Условные обозначения см на рис 2

образом, наметилась фация доломитовых и известняковых осадков (в равных количествах) (см. рис. 9, зона 33) мощностью 200—350 м.

Общим для всех трех фациальных зон является то, что в михайловское время там существовали весьма близкие условия осадкообразования. Детритовые, шламо-детритовые известняковые отложения с отпечатками стигмарий, реже биоморфные формировались в мелководном морском бассейне с активным гидродинамическим режимом. Вначале образование осадков в бассейне происходило за счет детрита и шлама, раковин фораминифер, брахиопод и остатков сифониковых водорослей, которые располагались параллельно движению водных масс, придавая осадочным толщам слоистость. Возмущенные силой волнения частицы концентрировались в виде сгустков, оседали в органогенно-детритовый осадок и придавали пятнистость карбонатным осадкам.

При дальнейшем обмелении бассейна с нормальной аэрацией создавались условия для обитания сифониковых водорослей и других растений, которые, погибая массами, представляли собой весьма благоприятную «почву» для образования своеобразных стигмариевых, тонкопористых кавернозных известковых отложений.

На северо-западе (Камский свод, Вятская система валов, северная часть Верхнекамской впадины, частично Северо-Татарский свод и северо-западный моноклиальный склон Волжско-Камской антеклизы) накапливался преимущественно доломитовый осадок. Повышенному содержанию магнезия в водах и донных осадках морского бассейна, очевидно, способствовал засушливый климат. Это фация преимущественно доломитовых осадков (см. рис. 9, зоны 36, 37), мощность которых 50—150 м.

На юге, в районе Бузулукской впадины и частично на Жигулевско-Пугачевском своде в охское время наряду с благоприятной физико-географической обстановкой, в которой формировались известняковые и доломитовые осадки (алексисское, вторая половина серпуховского времени), существовали условия мелкого внутреннего моря с повышенной соленостью. Избыток солей магнезия, а временами (михайловское и веневское) сульфата кальция приводил к выпадению из раствора в осадок соединений магнезия, ангидрита и гипса. Мощность накопившихся ангидритовых толщ местами (Ореховская, Бузулукская площади) достигает 80 м.

В начале серпуховского времени бассейн восстанавливает свою неожиданно прерванную связь с открытым морем. Однако его гидродинамический и химический режимы во многом еще отличались от режимов окружающих районов. Так, в первый этап (тарусское время) вследствие оживления эрозивной деятельности, по-видимому, в области Прикаспия, происходит накопление тонкого (преимущественно глинистого) материала, обогащенного в различной степени растительными остатками. В условиях непостоянного солевого режима в мелководном морском бассейне формировались известняково-маргально-глинистые отложения, мощность которых колеблется от 20 до 35 м. Иногда в том же бассейне возникали благоприятные условия для аккумуляции известняковых осадков и расселения брахиопод, остракод, гастропод и других организмов. Во второй этап (стешевское время) поступление обломочного материала прекратилось, но условия избыточного содержания солей магнезия в бассейне сохранились, накапливались преимущественно доломитовые осадки.

Из изложенного видно, что в охско-серпуховское время на описываемой территории существовала отличная от других фация карбонатно-ангидритовых осадков мощностью 374—468 м (см. рис. 9, зона 34).

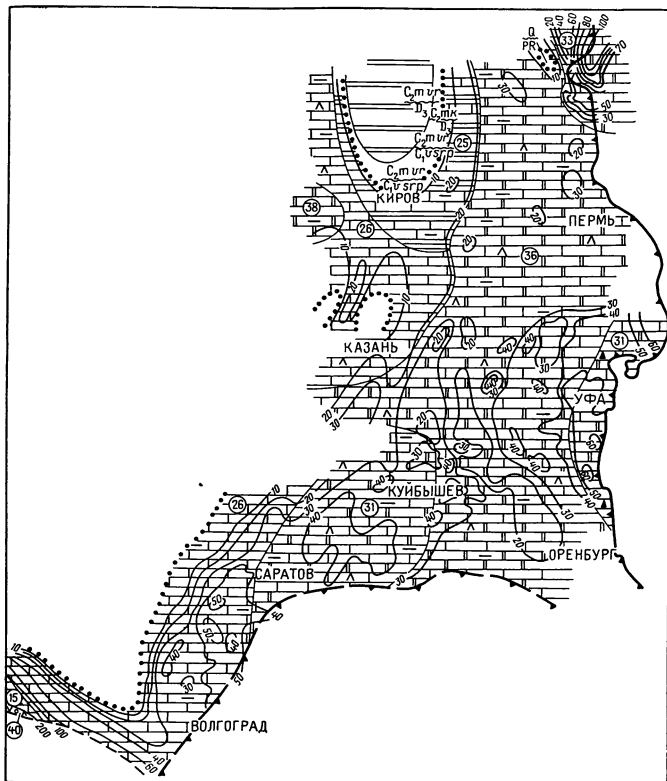


Рис. 10. Литолого-фациальная схема протвинского горизонта. Составители: В. В. Архипова, А. В. Кутуков, А. А. Рыжова, Г. И. Стеблева, Л. П. Съестнова, Л. М. Травина, Г. М. Яриков. Редакторы: Г. М. Яриков, В. В. Архипова.

Условные обозначения см. на рис 2

В протвинское время (намюрский век) на большей части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции продолжали существовать близкие к серпуховским (морские мелководные) условия осадконакопления. Формировались в основном карбонатные осадки — известняковые (рис. 10, зоны 26, 31), реже доломитовые (зоны 33, 38) с остатками фораминифер, брахиопод, кораллов и водорослей. Преимущественное доломитообразование (зона 36) на сводах, в седловинах и впадинах, находящихся в центральных частях территории, объясняется, по-видимому, изменением химизма вод бассейна и первичным соотношением кальция и магния в донных осадках. Мощность отложений там 10—62 м.

Своеобразными физико-географическими условиями характеризовался крайний юго-запад региона, где в первую половину протвинского времени возник полузамкнутый осолоненный водоем типа лагуны, в котором накапливались осадки сульфата кальция (см. рис. 10, зона 40). Мощность их достигает 59 м. Контур водоема пока не установлен. Более или менее уверенно проведена только северная его граница, за пределами которой располагалась зона мелкой части шельфа с характерными для нее глинисто-песчаными и известковистыми осадками (см. рис. 10, зона 15) мощностью до 200 м.

Со второй половины протвинского времени в пределах всей Волго-Уральской нефтегазоносной провинции происходит постепенное изменение палеогеографии. Пелитоморфные хомогенные известковистые отложения сменяются органогенно-обломочными, детритовыми, образование которых, естественно, могло происходить в весьма мелководных морских условиях с повышенной гидродинамикой. Воздымание дна бассейна продолжалось, и в конце протвинского времени море покинуло пределы провинции. Однако достаточно стабильными участками суши в поздневизейское время и в намюрский век были: на севере — Вятская система валов, северо-западный моноклиальный склон Волжско-Камской антеклизы и частично Камский свод, на западе — Токмовский свод и Воронежская антеклиза.

Экзогенные процессы оказали разрушающее влияние на сформировавшиеся ранее толщи карбонатных отложений: они часто выщелоченные, кавернозные, трещиноватые. Таким образом, верхняя часть протвинских отложений несет на себе отчетливо выраженные следы размыва и перерыва в осадконакоплении между раннекаменноугольной и среднекаменноугольной эпохами. Об этом весьма убедительно свидетельствует также распределение мощности отложений (см. рис. 10).

Конец раннекаменноугольной эпохи ознаменовался новым общим подъемом описываемой территории, таким же интенсивным, как и в послетурнейское время. Вся территория представляла собой невысокую слаборасчлененную сушу, несколько удаленную от морского бассейна на востоке и на юге. Размывание осадочных толщ протвинского возраста происходило неравномерно, в неодинаковые отрезки времени и тем интенсивней, чем выше были площади денудации.

СРЕДНЕКАМЕННОУГОЛЬНАЯ ЭПОХА

В начале среднекаменноугольной эпохи (башкирского века) территория Волго-Уральской нефтегазоносной провинции представляла собой слаборасчлененную равнину с небольшими возвышенностями, сложенную нижнекаменноугольными карбонатными породами. К положительным структурным элементам, которые намечаются и в подстилающих отложениях, можно отнести Северо-Татарский, Южно-Татарский и Пермский своды, Восточно-Оренбург-

ский структурный выступ, юго-восточный склон Токмовского свода, Воронежскую антеклизу. Все они, как правило, характеризуются небольшой мощностью (10—40 м) башкирских отложений, редко возражающей до 60 м. Альметьевская и другие вершины и некоторые участки, находящиеся в пределах Саратовских и Доно-Медведицких дислокаций, представляли собой в то время мобильные зоны, менявшие во времени (краснополянское, черемшанское, частично мелекесское) интенсивность и знак колебательных движений. Устойчивой сушей, сложенной породами девонского возраста, в течение всего башкирского века был северо-западный моноклиальный склон Волжско-Камской антеклизы. Слабо проявлялись в башкирских отложениях Сокская, Бирская седловины и Вятская система валов.

Устойчивое прогибание в течение башкирского века испытывали Бузулукская впадина и депрессии Предуральского прогиба, где мощность башкирских отложений достигает 210—280 м, частично Верхнекамская впадина и моноклиальные склоны, прилегающие с одной стороны к Прикаспийской синеклизе с мощностью башкирских отложений 200—300 м, с другой — к погребенному складчатому Добассу с мощностью этих отложений 1600—1700 м.

В общем достаточно простое строение Волго-Уральской нефтегазоносной провинции и преобладание отрицательных тектонических движений в башкирский век обусловили однородность состава осадков на большей ее части. Эпиконтинентальный морской бассейн с многочисленными островами и приподнятыми зонами, существовавшими в разных местах и в разное время, находился в полосе гумидного осадкообразования (Н. М. Страхов, 1945, 1960 гг.). Преимущественное накопление известняковых илов на большей части провинции с сингенетичным аутигенным глауконитом, широкое расселение бентонных организмов (фораминифер, брахиопод, кораллов, криноидей, трубчатых и обволакивающих водорослей) свидетельствуют о благоприятных физико-географических условиях в башкирский век. Морской бассейн с нормальной соленостью вод имел небольшую глубину, хорошую освещенность, достаточно высокую для обитания кораллов температуру и неспокойный гидродинамический режим. Мелководность бассейна, сообщавшегося с открытым морем Западного Урала и Прикаспия, подтверждается оолитовыми и псевдооолитовыми известняковыми образованиями и окатанностью органических остатков.

Распространение на севере провинции (Вятская система валов, Камский свод) терригенных (преимущественно глинистых) отложений объясняется близостью этого района к суше, сложенной девонскими породами. Отсутствие обломочного материала в других местах, по-видимому, связано не с удаленностью береговой линии, а с размывом нпжнекаменноугольных пород карбонатного состава.

На юго-востоке описываемой территории, Благовещенской, Салмышской, Бузулукской впадинах, на Южно-Татарском, Башкирском, Жигулевско-Пугачевском сводах и Восточно-Оренбургском структурном выступе временами происходило доломитообразование. Местами этот процесс в бассейне протекал довольно интенсивно в связи с изменением химизма вод (Кулеповская, Бариновская площади, Бузулукская впадина). Однако значительная часть доломитов башкирского возраста является, по-видимому, эпигенетичной, возникшей вследствие доломитизации известняков. Они имеют первичную органогенно-обломочную структуру и содержат остатки фораминифер, брахиопод и т. п.

Таким образом основное отличие башкирских отложений заключается не в их вещественном составе, а в полноте разреза, обусловленной непрерывностью осадкообразования (рис. 11).

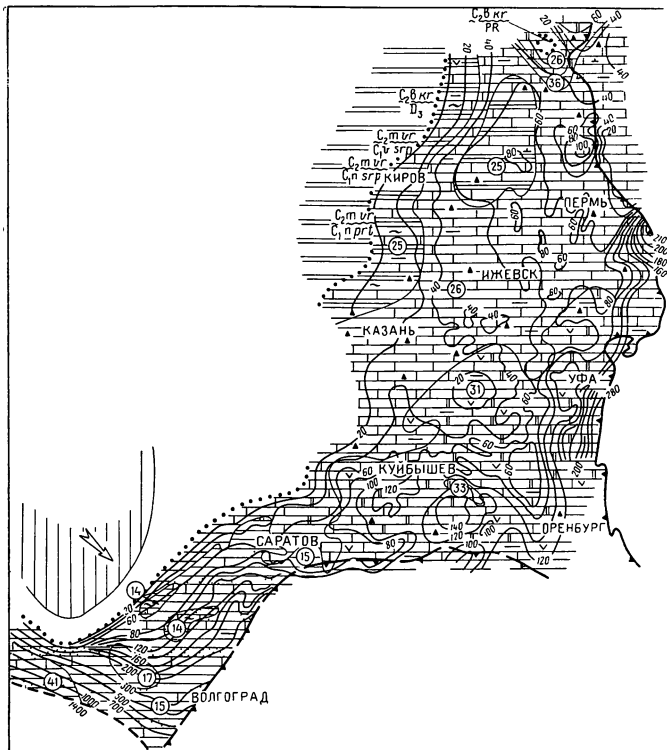


Рис. 11. Литолого-фациальная схема краснооянского и мелекеского горизонтов. Составители: Э. Е. Бандорина, Э. А. Бороховская, Т. В. Зайцева, Ю. М. Мартынов, А. А. Рыжова, Л. П. Съестнова, Л. М. Травина, А. М. Тюрихин, И. А. Чернов, В. Н. Шаронов, А. К. Шельнова, Г. М. Яриков. Редакторы: Г. М. Яриков, В. В. Архипова.

Условные обозначения см. на рис. 2

Краснополянское и северокельтменское время на территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции характеризовалось почти всюду мелководными нормальными условиями осадконакопления и аккумуляцией известняковых осадков (см. рис. 11, зона 26), состоящих часто целиком из отмерших водорослей (донцеллового, реже березеллового состава). В то время в бассейне обитали также криноидеи, остракоды, брахиоподы, фораминиферы. Краснополянские отложения распространены повсеместно в связи с трансгрессивным налеганием их на породы протвинского возраста.

Более подвижная гидродинамика существовала на крайнем юго-западе провинции, где вследствие привноса и аккумуляции обломочного материала накапливались в основном глинисто-песчаные фации (см. рис. 11, зоны 14, 17), мощность которых 246—288 м. По мнению Н. А. Редичкина, здесь могла располагаться внешняя прибрежно-морская зона, областью сноса для которой являлся Украинский кристаллический массив.

Почти аналогичные условия осадконакопления существовали в последующее прикаское время, однако глубина морского бассейна с весьма неустойчивым гидродинамическим режимом была тогда несколько меньше. Среди свойственных краснополянскому и северо-кельтменскому времени карбонатных отложений широко развиты весьма мелководные органогенно-обломочные оолитовые и псевдооолитовые прикаские образования. На юго-западе по-прежнему существовала фация преимущественно терригенных осадков большой мощности (см. рис. 11, зоны 14, 17).

Башкирский век в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции в целом характеризовался беспокойным тектоническим режимом, который оказывал существенное влияние на палеогеографическую обстановку.

Особенно сложные, отличные от вышерассмотренных физико-географические условия были в черемшанское время. Исследованиями Г. Д. Киреевой [36] показано, что в первой его половине Русская платформа, в том числе и Волго-Уральская нефтегазоносная провинция, была сушей — здесь отсутствуют аналоги свиты S_2^3 (G) Донбасса.

Продолжительные восходящие движения имели место в западной, северо-западной и центральной частях провинции (в последнем случае местами отсутствуют аналоги свит S_2^3 и S_3^3). Это привело к формированию, например, Саратовских и Доно-Медведицких дислокаций как положительных структур II порядка [136]. И наоборот, преобладающие нисходящие движения ощущались к юго-западу от Задонского выступа, почти вдоль его осевой линии и на востоке, вдоль бортового уступа Прикаспийской синеклизы и в Предуральском прогибе. В первом случае с черемшанского времени и почти до конца каменноугольного периода состав осадков и условия осадконакопления резко изменялись. Указанный рубеж обусловлен существенным влиянием Донецкой геосинклинали. Задонский выступ, показанный на многих литолого-фациальных схемах, служил своеобразным барьером, влияющим на распределение осадков в морском бассейне. Во втором случае нисходящие тектонические движения обусловили формирование бортового уступа и, возможно, Прикаспийской синеклизы в целом. В результате в опущенной части накопились преимущественно глинистые отложения, мощность которых превышает в 9—10 раз мощность пород на приподнятом крыле [132].

Волго-Уральская нефтегазоносная провинция в черемшанское время испытала влияние двух морских бассейнов: одного на востоке в пределах западных склонов Урала, другого на юге, юго-западе, на территории современного Донбасса. Но так как палеотектонический режим на территории

был неодинаковый, то и условия осадкообразования существовали разные.

Большая часть провинции в течение времени накопления свиты S_2^3 была сухой, за исключением краевой части бортового уступа Прикаспийской синеклизы, где предполагаются морские условия образования карбонатного осадка. В период накопления аналогов свиты S_2^3 (Н) море наступало далее в западном и северо-западном направлениях. Береговая линия на юго-западе вначале доходила только до восточных склонов Саратовских и Доно-Медведицких поднятий, а на юге и юго-западе бассейн соединялся с донбасским. Затем береговая линия отодвинулась западнее указанных поднятий, в результате чего мелководный морской бассейн, обогнув невысокую Артединско-Саратовскую возвышенность, вытянутую с юго-запада на северо-восток, занял значительную часть Хоперско-Балашовской моноклинали, южные окраины Аркадакской и Аткарской депрессий.

Если в начале трансгрессии почти повсюду существовал нормальный гидохимический и газовый режим, при котором осаждались в основном карбонаты и развивался довольно разнообразный органический мир, то со середины времени формирования свиты S_2^3 (Н) физико-географическая обстановка изменилась; это нашло выражение в появлении преимущественно терригенных осадков (Приволжская моноклираль, Задонский выступ), имеющих наибольшую мощность (140—290 м) на юге провинции и на бортовом уступе Прикаспийской синеклизы. Карбонатообразование прекратилось.

Приведенные данные позволяют предполагать о существовании в черемшанское время двух основных источников сноса обломочного материала: один на востоке (в Прикаспийской синеклизе), другой на юго-западе (скорее всего Украинский кристаллический массив). Не исключено, что какое-то влияние на характер осадкообразования в бассейне оказывала и Воронежская антеклиза, но роль ее пока до конца не выяснена. Иные палеогеографические условия были на южном склоне Воронежской антеклизы и юго-западном склоне Задонского выступа, где широко развиты отложения свиты S_2^2 (G), характерные для Донбасса. В одних местах, тяготеющих к погребенному Донбассу, они представлены карбонатной и терригенной фациями наиболее полной мощности, в других, более отдаленных местах вследствие перерыва в осадконакоплении часто отсутствует верхняя, терригенная, часть разреза.

Указанная часть территории с самого начала черемшанского времени, возможно даже без перерыва в осадконакоплении, оказалась покрытой мелководным морем с нормальным гидохимическим и газовым режимом. Условия эти вскоре (очевидно, со второй половины времени накопления свиты) изменились в связи с поступлением большого количества обломочного материала. Карбонатообразование прекратилось.

Южный склон Воронежской антеклизы и юго-западный склон Задонского выступа оказались в сфере влияния тектонических движений Донецкой геосинклинали. В результате там накопились мощные толщи осадков с явным преобладанием терригенных разностей и характерным ритмичным чередованием, не свойственным платформенным разрезам. В полосе, примыкающей с севера к зоне выклинивания (отсутствия) черемшанских отложений, а с северо-востока к Задонскому выступу, существовали мелководно-морские условия осадконакопления с весьма неспокойной гидродинамикой.

Юго-западнее в Миллеровско-Ворошиловградском районе такие условия часто сменялись непродолжительным континентальным режимом. В условиях заболоченной низины, питающейся за счет пресноводных озер, накапливались

в основном глинисто-углистые осадки с остатками древесной растительности (см. рис 11, зона 41), начали формироваться угленосные отложения Миллеровского района. По мнению Н. А. Редичкина, в черемшанское время здесь могли существовать и иные условия, близкие к условиям низменной аллювиально-дельтовой равнины.

В мелекесское время палеогеографическая обстановка оставалась в основном прежней. На юге продолжал формироваться Миллеровский угленосный район, который имел прямую связь с Донбасской геосинклиналью. Спокойный тектонический режим обусловил сохранение на остальной территории ранее существовавшего мелководного морского бассейна (см. рис. 11, зоны 26, 31, 33), раскрывающегося далее в пределы современной Прикаспийской синеклизы и Западного Урала.

Обломочный материал, поступавший в большом количестве с Воронежской антеклизы и Украинского кристаллического массива, в значительной степени оказался переработанным волнениями и подводными течениями и скапливался в достаточно мощные толщи (см. рис. 11, зоны 14, 17). Местами на более подвижных участках (в том числе на Миллеровском выступе) в большом количестве аккумуляровался песчаный материал. Арчединско-Саратовская возвышенность испытала движение отрицательного знака и в начале мелекесского времени погрузилась под уровень морских вод. Судя по составу отложений и характеру их сложения, береговая линия заметно отодвинулась к северо-западу и находилась, очевидно, вблизи современной границы распространения мелекесских отложений.

На литолого-фашиальной схеме (см. рис. 11) выделены следующие фации седиментогенеза: две мелководноморские — терригенно-карбонатная (зоны 14, 17) и карбонатная (зоны 26, 31, 33) и одна сервиз (Д. В. Наливкин, 1960 г.), состоящая из чередующихся мелководноморской карбонатной, прибрежной глинисто-песчаной и континентальной озерно-болотной угленосной фаций (зона 41).

К началу московского века (верейское время) западная часть Волго-Уральской нефтегазосной провинции испытала восходящие тектонические движения, оказалась приподнятой и ранее образовавшиеся отложения подверглись разрушению. Наибольшую денудацию претерпели приподнятые участки северо-западного склона Волжско-Камской антеклизы, Вятская система валов, Токмовский и Северо-Татарский своды, восточный и южный склоны Воронежской антеклизы. Местами вследствие перерыва в осадконакоплении полностью или частично были уничтожены отложения мелекесского возраста, поэтому верейская трансгрессия ознаменовалась там вначале накоплением грубообломочного материала. В восточной, южной и юго-западной частях осадкообразование не прекращалось, и верейские отложения, по существу, без перерыва перекрыли башкирские. Однако и в этом случае некоторые участки испытывали интенсивный подъем и разрушение нижележащих осадков (Уразбаево-Саратовская зона Бельской депрессии).

Структурный план описываемой провинции в верейское время не изменился по сравнению с башкирским веком. По-прежнему морфологически выделялись Альметьевская, Кукморская и Жигулевская вершины и отчетливый Восточно-Оренбургский структурный выступ. Мощность верейских отложений составляет 20—40 м и лишь местами достигает 100 м. Наибольшее прогибание испытали восточная (Юрюзано-Сылвинская депрессия), южная (бортовая зона Прикаспийской синеклизы) и юго-западная (зона сочленения докембрийской и эпигердинской платформ) части, где мощность верейских отложений колеблется от 100—120 до 270—392 м.

Плавное относительно устойчивое прогибание характерно для восточной части провинции, в полосе меридионального простирания — от Бельской депрессии на юге до Камского свода на севере (рис. 12). Здесь, очевидно, существовала глубокая часть шельфа, в условиях которого накапливались преимущественно карбонатные осадки (см. рис. 12, зона 25), нередко глинистые мощностью от 50 до 80 м. В течение всего верейского времени здесь существовал морской режим, что подтверждается наличием известняковых отложений в достаточно богатой морской бетонной фауной и флорой (унгареллы, березеллы).

Образование в начале осадконакопления оолитов в зародышевом состоянии, выпадение в осадок окатанных обломков раковин свидетельствуют о неспокойной гидродинамической обстановке в мелководном бассейне. В дальнейшем в связи с прогибанием дна моря и удаленностью береговой линии гидродинамические условия в нем становятся более спокойными.

Во вторую половину верейского времени карбонатообразование нередко нарушалось привнесом в бассейн глинистого материала. Глинистые отложения содержат слизулы губок. Зеленовато-серая и темно-серая окраска пород, обусловленная органическими остатками и зернами сингенетичного глауконита, свидетельствует о слабовосстановительных условиях в придонных слоях воды.

Глубокая часть шельфа, которой достигал лишь тонкоотмученный глинистый материал, существовала, очевидно, и в прибортовой части Прикаспийской синеклизы. Условия для карбонатообразования, так же как и для обитания организмов, были там неблагоприятными. Это глинистая фация (см. рис. 12, зона 1), прослеживающаяся в виде узкой полосы с северо-востока на юг, юго-запад вдоль бортового уступа. Основанием для выделения ее в самостоятельную зону послужили данные бурения скв. 2 Донбасской, скв. 67 Аксайской, скв. 4 Александровско-Кисловской и скв. 5, 6 и 7 Карпенковских. Она сложена глинистыми темно-серыми, черными отложениями, в большинстве своем тонкодисперсными, тонкочешуйчатого и волокнистого строения, неравномерно-тонкослюдистыми, слабоалевритистыми, прослоями грубодисперсными, со стяжениями пирита и сидерита (последний местами в виде линзовидных прослоев). Наиболее тонкоотмученные глины наблюдаются в районах скважин Донбасской и Карпенковских. Иногда среди них встречаются тонкие алевролитовые и песчаные прослои. Мощность глинистой фации 165—337 м.

На остальной территории, провинции, за исключением крайних юго-восточной и юго-западной частей, существовала мелкая часть шельфа, в пределах которой формировались различные фации. На северо-востоке в Предуральском прогибе, расположенном недалеко от островной суши, наряду с карбонатообразованием происходило накопление алевритового, песчаного и глинистого материала (см. рис. 12, зона 14). Непokoйный гидродинамический режим в бассейне обусловил захоронение в известковом илу шлама и дегрита фораминифер и других организмов. Таким образом, здесь выделялась известково-мергельно-терригенная фация (см. рис. 12, зоны 20, 24), мощность отложений которой возрастает с севера на юг от 40—70 до 180 м.

На западе и юго-западе провинции в условиях мелкой части шельфа возникли фации трех типов: известняково-терригенная, терригенно-известняковая и преимущественно терригенная.

Известняково-терригенная фация (см. рис. 12, зоны 21, 22) характерна для центральных и западных районов. Она занимает как своды (Северо-Татарский и Южно-Татарский), дислоцированные участки, так и впадины (Мелекесскую, частично Верхнекамскую, Благовещенскую, Бузулукскую). В первую половину верейского времени там накапливались в основном известняковые

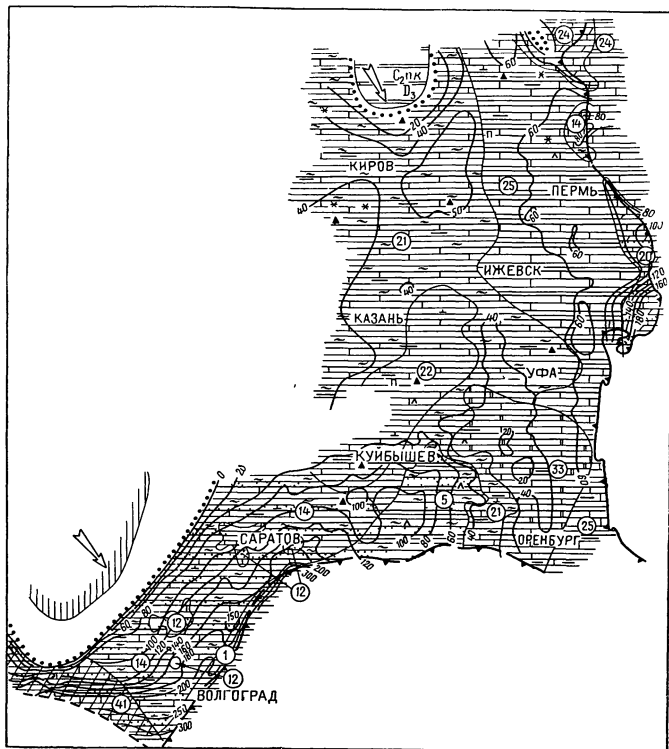


Рис. 12. Литолого-фациальная схема верейского горизонта. Составители: Э. Е. Бандорина, Э. А. Бороховская, Г. И. Васясин, Т. В. Зайцев, Л. П. Съестнова, Л. М. Травина, А. М. Тюрихин, И. А. Чернова, В. Н. Шаронова, А. К. Шельнова, Г. М. Яриков. Редакторы: Г. М. Яриков, В. В. Архипова.

Условные обозначения см. на рис. 2

осадки, иногда с оолитовыми образованиями и постоянной примесью глинистых и алевритовых частиц. Органический мир был достаточно разнообразен и представлен фораминиферами, брахиоподами, остракодами, криноидеями, водорослями.

Во вторую половину верейского времени в связи с усилившимся поступлением с северо-запада обломочного материала скопились пестрые глинистые и алевритовые осадки, чередующиеся с известняковыми. Пестрая окраска преимущественно терригенных осадков обусловлена региональным распространением в них гидроокислов железа. В общем для конца верейского времени был характерен неустойчивый режим в бассейне как в условиях осадконакопления, так и в распределении поступавших с суши гидроокислов железа.

Мощность отложений в литолого-фациальной зоне изменяется от 10 до 55 м.

Терригенно-известняковая фация (см. рис. 12, зоны 12, 14) развита в юго-западной части Волго-Уральской нефтегазонасоединенной провинции. Она занимает Рязано-Саратовскую седловину, юго-восточный склон Воронежской антеклизы, большую юго-западную часть Волгоградско-Оренбургского амфитеатра и юго-западную часть Жигулевско-Пугачевского свода. Общим для фации является широкое развитие глинистых отложений, обычно алевритистых, слабослюдистых, гидрослюдисто-каолинитового состава. В них отмечаются растительный детрит и аутигенный сидерит.

Литологически отложения не выдержаны по простиранию, часто замещаются алевритовыми и песчаными породами, которые местами (Саратовские и Доно-Медведицкие дислокации) достигают значительной мощности (30—40 м). Песчаные зерна кварца угловато-окатанные, угловатые. Значительно слабее представлены известняковые отложения, содержащие разнообразные органические остатки (фораминиферы, остракоды, брахиоподы, кораллы, водоросли) реже оолитовые образования.

Резкая изменчивость отложений по простиранию, частая смешиваемость по величине зерен (глинистых, алевритовых, песчаных), наличие оолитовых концентратов свидетельствуют об активной довольно устойчивой гидродинамической обстановке в бассейне. Присутствие карбонатов с зернами глауконита указывает на мелководноморские условия осадконакопления с газовым и солевым режимом, благоприятным для обитания бентонных организмов.

Мощность отложений этой фации колеблется от 60—80 м на западе до 145—222 м на востоке. Такие значительные изменения мощности обусловлены общим региональным наклоном территории на юго-восток в сторону Прикаспийской синеклизы, создающим благоприятные условия для более быстрой седиментации. Питающие бассейн провинции в верейское время располагались в двух местах: на северо-западе (Воронежская антеклиза) и на юго-западе (Украинский кристаллический массив).

Фация преимущественно терригенного осадконакопления (см. рис. 12, зона 5) распространена в Бузулукской впадине, граничащей на юге с Прикаспийской синеклизой. По условиям осадконакопления она очень близка к вышеописанной, отличаясь лишь меньшим развитием известняковых отложений обычно с примесью глинистого и алевритового материала, формировавшихся в более мелководных морских условиях с весьма несопкой гидродинамическим режимом, а также пестрой окраской терригенных отложений. Мощность отложений 40—100 м. На юго-востоке провинции в пределах Восточно-Оренбургского структурного выступа и Соль-Илецкого свода, Салмышской впадины и южной части Южно-Татарского свода существовала фация доломитово-известняковой

мелкой части шельфа (см. рис. 12, зона 33), временами с повышенной соленостью вод в бассейне. Характерным для нее являются крайне мелководные условия и повышенная соленость вод вследствие периодического нарушения связи бассейна осадконакопления с открытым морем. По этой причине карбонаты здесь представлены не только известковыми образованиями, но и доломитовыми. Последние местами преобладали. Мощность отложений фации составляет 20—60 м.

Физико-географические условия на южном склоне Воронежской антеклизы в верейское время в общем были весьма близки к условиям, существовавшим здесь в мелекесское время. Тесная связь южного склона антеклизы с Донецкой геосинклиналью продолжала оказывать влияние на характер и состав осадков, северо-восточной границей распространения которых снова служила осевая линия Задонского выступа. Колебательные движения дна моря приводили, как и в Донецкой геосинклинали, к смене прибрежно-морских и мелководных нормальных весьма подвижных условий осадкообразования с развитием богатого сообщества организмов континентальными озерно-болотными с накоплением глинисто-углистых отложений. На литолого-фациальной схеме (см. рис. 12) они выделены в сервию (зона 41). Известно, что угленосность свиты S_2^3 в Миллеровском районе наиболее высокая. Наряду с этим не менее широко были развиты и песчаные осадки, аккумуляция которых происходила преимущественно в наиболее подвижных участках и зонах, нередко вытянутых в субширотном направлении по линии тектонических нарушений.

Мощность верейских отложений изменяется от 100 до 400 м.

Каширское время характеризовалось устойчивым прогибанием почти всей территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции и установлением преимущественно мелководных морских условий осадконакопления (рис. 13). Бассейн оставался примерно в тех же границах, что и в верейское время, но каширские отложения представлены в основном карбонатными, местами (на юго-западе) глинистыми и алевролитисто-песчаными разностями.

На южном склоне Воронежской антеклизы по-прежнему существовал неустойчивый режим с ритмичной сменой прибрежно-морских условий осадконакопления континентальными (озерно-болотными).

В северных и центральных районах провинции на сводах (Пермском, Южно-Татарском, частично Башкирском, Северо-Татарском и Камском), во впадинах (Висимской, Быско-Кунгурской, Мелекесской и частично Верхнекамской) и депрессиях (Юрюзано-Сылвиской, Соликамской) отмечается доломитово-известняковая фация (см. рис. 13, зона 33). Каширский бассейн отличался здесь нередко повышенной конденсацией солей и накоплением доломитовых осадков, весьма выдержанных на большом расстоянии, однородных по составу и не содержащих органических остатков. Доломитовые отложения залегают обычно среди известняковых с достаточно разнообразными бентонными организмами (фораминиферами, брахиоподами, иглокожими, гастроподами) и водорослями. Образовались они в мелководном морском бассейне с неустойчивой гидрохимической обстановкой, часто изменяющейся под действием тектонических и климатических факторов.

Мелководноморские условия осадконакопления существовали также на Северо-Татарском, Жигулевско-Пугачевском сводах, на Восточно-Оренбургском структурном выступе и Соль-Илецком своде, в Благовещенской, Салмышской, Бузулукской впадинах и в некоторых других местах. Но там формировались в основном известняковые органогенные, органогенно-детритовые, шламовые отложения (см. рис. 13, зона 26, 31), часто переполненные остатками

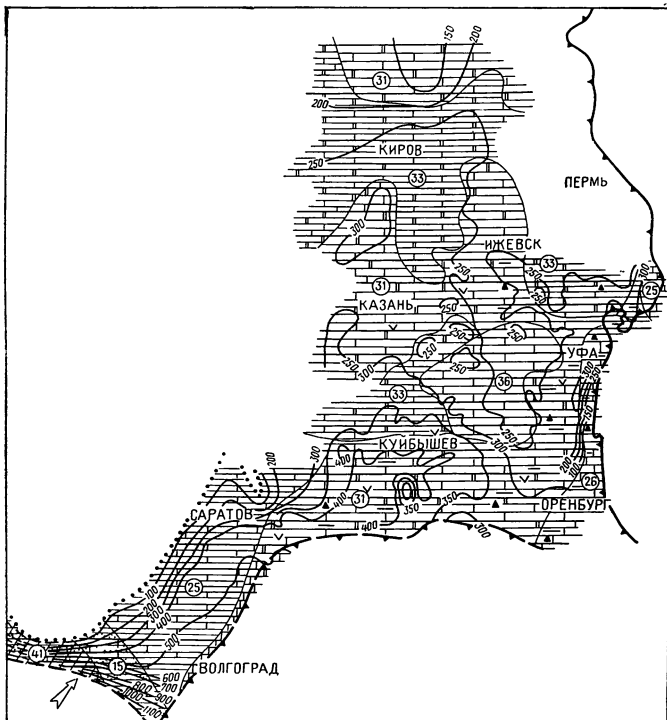


Рис. 13. Литолого-фациальная схема каширского и мячковского горизонтов. Составители В. В. Архипова, Э. Е. Бандорина, Э. А. Бороховская, А. А. Рыжова, Л. П. Съестнова, Л. М. Травина, И. А. Чернова, Г. М. Яриков. Редакторы: Г. М. Яриков, В. В. Архипова.

Условные обозначения см на рис 2

фузулинид, брахиопод, кораллов, мшанок и трубчатых обволакивающих водорослей. Доломитовые отложения встречаются редко и накопление их было связано с изменением солености вод в бассейне.

Области сноса и размыва, судя по составу фаций двух типов, находились на западе и северо-западе. В юго-западной части провинции можно выделить две фации (известняково-глинистую и терригенно-известняковую) и одну сервию.

Известняково-глинистая фация (см. рис. 13, зона 25) занимает восточный склон Воронежской антеклизы, Рязано-Саратовскую седловину и юго-западную ветвь Волгоградско-Оренбургского амфитеатра. В каширское время в режиме мелководного морского бассейна здесь произошли некоторые изменения. Они выразились в установлении в основном нормального гидродинамического режима, довольно широком развитии органического мира и в накоплении преимущественно карбонатных осадков. Глинистый, реже песчаный материал поступал в бассейн в середине каширского времени с Воронежской антеклизы. Некоторое изменение глубины бассейна наметилось лишь в прибортовой части Прикаспийской синеклизы. Там, а также, по-видимому, в самой впадине существовала более спокойная глубокая часть шельфа, где концентрировались почти исключительно карбонатные осадки с весьма бедными по составу и количеству органическими остатками (спикулами губок, единичными брахиоподами и редкими фузулинидами).

Эпиконтинентальное море платформы на юго-западе Волго-Уральской нефтегазосной провинции сообщалось с бассейном Донецкой геосинклинали, тектонические движения в которой продолжали оказывать влияние на характер осадконакопления южного склона Воронежской антеклизы. Если в полосе, примающей с юго-запада к Задонскому выступу, такая зависимость еще нечеткая и выражается в переслаивании глинисто-песчаных сравнительно мощных карбонатных отложений (терригенно-известняковая фация, см. рис. 13, зона 15), то на крайнем юго-западе (Миллеровский выступ) Донбасса она явная. Здесь, так же как и прежде (в черемшанское, мелекесское и верейское время), проявились ритмичные колебания дна морского бассейна до вывода его на дневную поверхность и установления озерно-болотных условий осадконакопления (сервия) (см. рис. 13, зона 41). Однако, в отличие от других отрезков времени, акты осушения дна моря были менее продолжительными и немногочисленными. Основной питающей провинцией для этой части района служил Украинский кристаллический массив.

В позднемосковское (подольско-мячковское) время расширение трансгрессии к западу обусловило резкое удаление береговой линии и на большей части Волго-Уральской нефтегазосной провинции исключило возможность аккумуляции обломочного материала. Установились устойчивые мелководноморские условия с накоплением на дне бассейна известковых, реже доломитовых осадков (см. рис. 13). Достаточно обильно и разнообразно были представлены фауна и флора. В сочетании с оолитовыми и псевдооолитовыми образованиями они указывают на небольшую глубину моря и неустойчивую его гидродинамику. Для большей части провинции (за исключением юго-запада) в то время была характерна одна — известняково-доломитовая фация (см. рис. 13, зоны 31, 33). В ее пределах наряду с мелководными органогенными и иламовыми известковыми отложениями отмечаются и более глубоководные хемогенные образования кальцита, обогащенные иногда солями магния.

Южный склон Воронежской антеклизы по-прежнему испытывал влияние Донецкой геосинклинали, поэтому ритмичность осадкообразования для него

является характерной особенностью. Здесь можно выделить терригенно-карбонатную фацию (см. рис. 13, зона 15). В отличие от рассмотренных выше мощность пачек и толщ терригенных отложений в ее пределах гораздо больше, следовательно, процесс их образования был, несомненно, длительнее. Углекислое было слабым и происходило лишь в мячковское время. Основной питающей провинцией в то время являлся Украинский кристаллический массив, мелкообломочный материал с которого почти полностью поглощался Донецкой геосинклиналью и лишь частично оседал на южном склоне антеклизы.

Северо-восточнее, на восточном склоне Воронежской антеклизы, в Рязано-Саратовской седловине и Волгоградско-Оренбургском амфитеатре длительное время существовали нормальные мелководно-морские условия, благоприятные для карбонатообразования и развития органического мира. Однако они иногда нарушались в связи с поступлением в бассейн с юго-запада сильно переработанного глинистого материала, обогащенного местами окислами железа. Там можно выделить фацию глинистых известняков (см. рис. 13, зона 25).

В районе бортового уступа Прикаспийской синеклизы существовала, по-видимому, глубокая часть шельфа открытого морского бассейна с не совсем благоприятным гидрохимическим и газовым режимом, который затруднял развитие и расселение фауны и флоры. Об этом свидетельствуют в основном хемогенный тип известняковых отложений, остатки спикул губок, спорадическое скопление криноидей, обломки остракод, редкие фузулииды.

Максимальная скорость осадконакопления в подольско-мячковское время была характерна для юга и юго-запада провинции, что обусловлено наибольшим прогибанием территории и поступлением сюда значительного количества обломочного материала. При этом по скорости карбонатообразования заметно отставало от аккумуляции терригенных осадков.

ПОЗДНЕКАМЕННОУГОЛЬНАЯ ЭПОХА

В позднекаменноугольную эпоху территорию Волго-Уральской нефтегазодобывающей провинции занимал эпиконтинентальный морской бассейн, существовавший в условиях умеренно влажного и очень теплого климата. Воды имели повышенную соленость, особенно в центральных и северных районах.

Для позднекаменноугольной эпохи, как было показано выше, характерна отчетливая связь между литологическим составом и мощностью отложений, полнотой разреза и тектоническим строением региона. На этой основе выделено несколько типов литолого-фациальных разрезов (рис. 14). Разрез восточного склона Воронежской антеклизы (I) находится близко к источнику сноса, имеет значительную мощность отложений, видимо, благодаря преобладающим движениям отрицательного знака. Для разрезов молодых формирующихся сводов и прогибов (II) характерно сокращение мощности отложений. Древним сводам и впадинам (разрез III) свойственно отсутствие значительных колебаний мощности отложений, что служит показателем стабильности этого участка в данную эпоху и повышенной минерализации вод бассейна. Прибортовой разрез (IV) — прогибавшаяся часть морского шельфа характеризуется большой мощностью отложений. Предонбасский разрез (V) сложен ритмично чередующимися отложениями разного состава, отличается весьма большой мощностью, линейной ориентировкой, параллельной направлению складчатого Донбасса, и преобладанием терригенных отложений. Западная часть Белской депрессии (VI) —

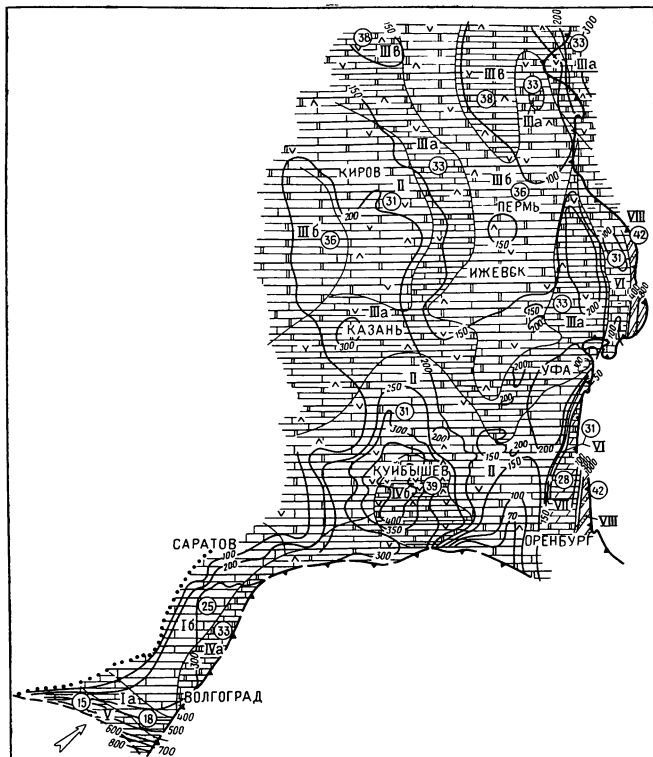


Рис. 14. Литолого-фациальная схема верхнекаменноугольных отложений. Составители: Г. И. Васясин, В. З. Ветчинкин, В. К. Дворянинова, А. В. Кутуков, Л. М. Травина, Л. П. Съестнова, И. А. Чернова, Д. Ф. Шамова, Г. М. Яриков. Редакторы: Г. М. Яриков, В. В. Архипова.

Условные обозначения см. на рис. 2. I—VIII — типы разрезов

рифогенная. Разрез VII (Бельско-Актюбинская депрессионная) приурочен к срединной части Бельской депрессии, характеризуется малой мощностью отложений. Разрез VIII предруральский — флишoidalный, преимущественно терригенный. Линейная ориентировка параллельно источнику сноса (Уралу), особенно литологии, очень большая мощность отложений придают ему сходство с преддонбасским разрезом. Однако он отличается наличием большого количества перерывов в осадконакоплении с размывом более древних отложений.

Первые три разреза, а также V и VIII характеризуют собой мелкий морской шельф, остальные три — глубокую его часть. В течение позднекаменноугольной эпохи каждая из указанных зон сохраняла свои особенности в условиях осадконакопления.

В самой южной и восточной краевых частях провинции (V и VIII) близость источника сноса и преобладание движений отрицательного знака послужили причиной образования мощных терригенных толщ. Пульсирующий характер этих движений обусловил ритмичное чередование различных по составу осадков — грубообломочных, песчаных, глинистых и карбонатных. В результате их тонкого закономерного переслаивания в Предуральском прогибе сформировалась флишoidalная формация. В осевой части прогиба в сравнительно глубоководных условиях накапливались глинисто-известняковые осадки.

Благодаря общему наклону слоев на юг в сторону Донбасса терригенный материал, так же как и в среднекаменноугольную эпоху, разносился на значительные расстояния в направлении докембрийской платформы (I) в пределах восточного склона Воронежской антеклизы (I) аккумуляция карбонатных. Иногда глинистых осадков происходила в мелководном морском бассейне. Седиментация осадков на территории древних сводов и впадин (III) происходила в условиях жаркого климата на мелкой части шельфа, в результате чего в осадок выпадал главным образом доломитовый, реже известковый ил с примесью сульфатов. Разрез IV типа, очевидно, занимает более глубокую часть шельфа, в пределах которой формировались в основном карбонаты. Отличительной чертой разреза VI является седиментация известковых илов с примесью глинистого материала и образование рифов.

В пределах развития разрезов I, V и VIII типов в мелководном теплом бассейне обитали богатая разнообразная морская фауна, представленная иглокожими, брахиоподами, мшанками и особенно бентонными формами фораминифер, а также зеленые водоросли.

Широкое развитие в начале позднекаменноугольной эпохи фузулинид с тонкой хрупкой раковинной свидетельствует о спокойном гидродинамическом режиме бассейна на всей территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. В месте сочленения эпигердинской и докембрийской платформ (см. рис. 14, V), на Задонском выступе (см. рис. 14, I), где происходила аккумуляция глинистого и глинисто-известкового материала, расплывались колонии мшанок, которые севернее на Приволжской моноклинали в условиях осаждения чистого известкового ила уступают место криноидеям. На территории формирующихся сводов и прогибов (см. рис. 14, II) в связи с появлением доломитов фузулиниды беднее как по количеству особей, так и по разнообразию видового состава. Малочисленная угнетенная фауна характерна для части бассейна с повышенной концентрацией солей как в разрезе III типа, так и IV типа. Большие глубины бассейна в пределах развития разреза VII типа являлись, очевидно, причиной отсутствия фузулинид, органические остатки здесь представлены спикулами губок и обломками нектонных организмов — радиолярий и рыб [76].

Напротив, на территории распространения разреза VI типа существовали условия, благоприятные для развития всех представителей морской фауны вообще и особенно для организмов-рифообразователей. Рифовые фации начали формироваться на мелководных участках, благоприятных для развития рифообразующих организмов, соприкасающихся с участками больших глубин, откуда происходил постоянный подток вод, богатых планктоном.

Конец времени накопления осадков с *Triticites montiparus* и начало времени накопления осадков с *Triticites arcticus* ознаменовались общим подъемом юго-восточной части Русской платформы, что в первую очередь отразилось на изменении гидродинамического режима в морском бассейне и привело к более интенсивному сносу терригенного материала с основных источников (Донецкий кряж, Воронежская антеклиз) и распространению его на большое расстояние по мелководному шельфу (см. рис. 14, I). Начавшееся, видимо, опускание центральных частей провинции (см. рис. 14, II) послужило причиной исчезновения пологих островов в морском бассейне (Альметьевский купол) и повсеместного осаждения известковистых илов с примесью сульфатов [62]. В остальных фациальных зонах условия седиментации оставались прежними.

Изменение условий обитания привело к преобразованию фауны на рубеже времени накопления отложений с *Triticites montiparus* и *Triticites arcticus*, которое выразилось в некотором ее обновлении, особенно фузулинид. Вымирают тонкостенные хрупкие обсолеты и псевдотритициты, появляются и быстро исчезают крупные тритициты подрода *Montiparus* с более прочной массивной раковиной. Как и в предыдущее время, на более спокойных застойных участках морского дна в глинисто-известковом илу расцветали колонии мшанок, в местах с более повышенным гидродинамическим режимом в прозрачной воде произрастали зеленые водоросли. В таких условиях (более благоприятных для развития фузулинид) в местах развития разрезов I, II и VI типов появляются новые виды не только тритицитов, но и рода *Rugosofusulina*. В разрезе III типа фауна значительно беднее. Богатый органический мир временами существовал на территориях разрезов V и VIII типов. Различная частота смены условий обитания от оптимальных к минимальным приводила к более резкому изменению фаунистических комплексов.

В конце времени накопления осадков с *Triticites arcticus* и в начале времени накопления осадков с *Triticites stuckenbergi*, по-видимому, произошли изменения в структуре территории, продолжавшиеся затем в последующее время, характеризующееся *Triticites jigulensis*. Преобладание движения отрицательного знака привело к сокращению поступления терригенного материала и образованию разрезов I и V типов в основном известковистого состава. Движения обратного знака в местах развития разрезов II типа вызвали формирование островов (Восточно-Оренбургский структурный выступ), которые способствовали частичной изоляции Бузудукской впадины, а при наступлении более жаркого климата послужили причиной образования в ней сульфатов кальция наряду с доломитовыми и известковыми осадками; усилились горообразовательные процессы на Урале, в результате чего эти отложения были выведены на поверхность в пределах западного его склона.

Вышеуказанные изменения режима морского бассейна создавали благоприятные условия для обитания организмов. В пределах распространения разрезов II и V типов в бассейне появляются многочисленные фузулиниды с крупной и хрупкой раковиной; повышавшаяся временами минерализация

вод бассейна в пределах развития разрезов III и IV типов способствовала дальнейшему обеднению фауны.

С наступлением времени с *Triticites jugulensis* условия седиментации сохранялись в пределах I и V фациальных зон. Среди фузулинид появилось только несколько новых видов. На территории развития разрезов II типа в бассейне с несколько повышенной соленостью вод и беспокойным гидродинамическим режимом появляется новый подвид — *Igulites*, отличающийся более прочной массивной раковинной.

Начало оренбургского века ознаменовалось общим погружением всей территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции и пограничных с ней районов. Накопление терригенного материала ограничивалось только южной и восточной краевыми ее частями (разрезы V и VIII типов). Исчезли острова в центральной части провинции, прекратилось образование ангидритов в Бузудукской впадине. В пределах остальных литолого-фациальных зон при несколько повышенной концентрации солей в водах морского бассейна происходило накопление карбонатных (часто доломитовых) осадков.

Наиболее богатый органический мир, как и в гжелский век, существовал лишь на территории развития разреза VI типа, где в фациях рифов обнаружены остатки водорослей, многочисленных фузулинид, своеобразных мшанок, крупных остракод, гастропод, мелких брахиопод и аммонитов.

Менее богата, но многочисленна фауна в местах распространения разрезов V и VIII типов. В первом особенно разнообразно представлена широко распространенная в провинции группа фузулинид — *Daixina sokensis* R a. u. s. Беднее (в основном вследствие вторичных процессов доломитизации) органический мир в I, II и IV разрезах, а также в южной части зоны развития разреза III типа (подтипы IIIб, IIIв), где отложения представлены сульфатизированными доломитами, реже известняками, и в пределах распространения разрезов VII типа, где глубоководные отложения (условно относимые к зоне *Daixina sokensis*) содержат только остатки радиолярий, рыб, губок, мшанок и мелких фораминифер [76]. Бедная фауна (мелкие фораминиферы) с признаками угнетения обитала на отмелях (разрез II типа), возникших на месте существовавших ранее островов (Восточно-Оренбургский структурный выступ).

Во второй половине оренбургского века происходил постепенный подъем всей территории провинции, который в пределах развития разрезов и даже IV типов привел к возникновению на рубеже каменноугольного и пермского периодов сравнительно кратковременного перерыва и к размытию нижележащих осадков.

Необходимо отметить, что, несмотря на медленное изменение фауны в оренбургский век, весь ее комплекс преобразовался коренным образом. Усилилось начавшееся еще в конце предыдущего века различие фузулинид в зависимости от литолого-фациальной приуроченности.

Фузулиниды разрезов I и IV типов отличаются от фузулинид разрезов VII типа меньшими размерами, более разнообразным видовым составом, обусловленным постепенной их эволюцией, большим количеством особей неясного систематического положения. Фузулиниды разрезов II типа характеризуются в основном присутствием частых псевдофузулид. Фауна разрезов III типа значительно обеднена. Особенно своеобразна фауна разрезов VI типа.

Приведенные выше данные позволяют сделать некоторые выводы, что начальный (гурнейский) этап раннекаменноугольной эпохи характеризовался унаследованностью позднедевонского осадконакопления. Это выразилось прежде всего в том, что на территории Волго-Уральской нефтегазоносной

провинции, занятой в основном морским шельфом, продолжала развиваться система Камско-Кинельских прогибов. В ее пределах сформировались своеобразные глубоководные (депресссионные), по-видимому, нефтепроизводящие фации и фации внешних и внутренних прибортовых частей прогибов, являющиеся нефтегазоносными. Однако не только они, а и карбонатные фации шельфа, широко распространенные вне системы прогибов, могут представлять определенный интерес как возможные емкости для скопления нефти и газа.

В ранневизейское время в пределах системы прогибов накопились достаточно мощные толщи преимущественно терригенных осадков. Некоторые из них аккумуляровались в прибрежно-морских условиях и представляют собой аллювиально-дельтовые образования. Большое значение в отношении содержания нефти и газа имеют песчаные и песчано-алевритовые фации радаевского горизонта, развитые в осевых и прибортовых частях впадин.

Много общего в условиях осадконакопления радаевского и бобриковского времени, например развитие континентальных фаций (дельтовых, русловых, пойменных, озерно-болотных). Но бобриковское время отличается закономерной сменой фаций от континентальных на северо-западе до фаций мелкой части шельфа на юго-востоке. Важным при этом является широкое площадное распространение песчаных и песчано-алевритовых фаций, с которыми связаны крупные месторождения нефти и газа.

Тульское, а также окско-серпуховское, протвинское, краснополянское, северокельмненское время характеризовалось установлением почти повсеместно морских условий осадконакопления и преобладанием карбонатных фаций над терригенными. Определенного внимания как емкостные резервуары для скопления углеводородов заслуживают известняковые и доломитовые фации, а также терригенно-известняковые и известняково-терригенные в тульском и алексинском горизонтах.

Башкирский век в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции отличался неспокойным тектоническим режимом, который оказал существенное влияние на палеогеографическую обстановку. Особенно сложные физико-географические условия существовали в черемшанское и мелекесское время. Они то и обусловили разнообразие фаций, полноту разрезов, резкое изменение мощности отложений. Определенное влияние на условия осадконакопления оказывали Урал и Донбасс, что вызвало, с одной стороны, образование преимущественно карбонатных фаций, малоперспективных в нефтегазоносном отношении, в северных и восточных районах, с другой, преимущественно терригенных фаций, благоприятных для аккумуляции углеводородов, в юго-западных районах. С приближением к бортовому уступу Прикаспийской синеклизы наблюдается отчетливое изменение фаций в сторону глубоководности.

Близкие к башкирским условия осадконакопления существовали в раннемосковское (верейское) время, когда формировались различные типы фаций, из которых представляют интерес не только песчано-алевролитовые, но и известняковые, сравнительно широко распространенные в центральных и северных районах. В каширское и подольско-мячковское время, как показано выше, были однообразные мелководно-морские условия осадконакопления. Широко развитые известняковые и доломитовые фации представляют собой местами неплохие емкости для скопления нефти и газа.

Разнообразие фаций в позднекаменноугольную эпоху было обусловлено продолжающимся влиянием на область аккумуляции осадков Урала и Донбасса, а также Воронежской антеклизы. В самой южной и восточной краевых

частях Волго-Уральской нефтегазонасыщенной провинции близость к источнику сноса материала и преобладание нисходящих движений послужили причиной образования мощных терригенных толщ. Благодаря пульсирующему характеру этих движений различные по составу осадки — грубообломочные, песчаные, глинистые и карбонатные ритмично чередуются. Преимущественно известняковые, доломитовые, известняково-доломитовые фации, развитые на юго-востоке и востоке провинции, представляют определенный интерес как возможные коллекторы.

Такова в общем весьма разнообразная фациальная и палеогеографическая обстановка, которая существовала на территории Волго-Уральской нефтегазонасыщенной провинции в каменноугольный период.

СТРОЕНИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ КОЛЛЕКТОРОВ

В каменноугольных отложениях Волго-Уральской нефтегазоносной провинции выделяются следующие нефтегазоносные толщи: карбонатная турнейская, терригенные нижне-, средневизейская и черемшанско-верейская, карбонатные верхневизейско-намюрско-нижнебашкирская (на севере в нее включается верхнебашкирско-верейская), московская и верхнекаменноугольная. В разрезах нефтегазоносных толщ породы-коллекторы образуют один или несколько пластов.

Существующие в литературе сведения по классификации пластов-коллекторов относятся к небольшому району или области и отличаются большой разнородностью. Межведомственное геологическое совещание в г. Уфе (1959 г.), анализируя существующие схемы, разработало единую индексацию для девонских отложений. В ее основу положены стратиграфическое положение продуктивных горизонтов и пластов-коллекторов, а также их литологический тип, что очень важно при составлении региональных карт в случае изменения состава коллектора.

В настоящей работе предлагается более обобщенная схема обозначений продуктивных толщ и пластов-коллекторов для каменноугольных отложений (табл. 2). При ее составлении учтены предложения о необходимости стратиграфической унификации как продуктивных толщ, так и пластов-коллекторов и выделения литологических типов коллекторов. В первом случае рекомендуется давать индекс системы и горизонта в существующей латинской транскрипции, во втором — все пласты-коллекторы нумеровать: терригенные — римскими цифрами, карбонатные — арабскими. Нумерацию производить сверху вниз, по мере вскрытия разреза.

Рекомендуемая схема обозначения пластов-коллекторов проста и удобна. Она исключает путаницу в обозначении, дает возможность составлять межобластные схемы корреляции, а также пластовые карты, столь необходимые для прогнозов, решения вопросов формирования залежей и оценки перспектив отложений на нефть и газ.

ТЕРРИГЕННЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ

Терригенные коллекторы в нижнем отделе каменноугольной системы слагают нижне-средневизейскую нефтегазоносную толщу, в среднем отделе — мелекеско-верейскую (к северу от борта Прикаспийской впадины последняя фациально постепенно замещается карбонатными породами). С этим типом коллекторов связана большая часть промышленных запасов нефти и газа в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

Первым исследователем физических свойств коллекторов на описываемой территории является П. П. Авдусин [2, 3]. В его работах даны основные представления о строении структуры порового пространства песчаных коллекторов

Сопоставление нефтегазоносных пластов каменноугольной системы Волго-Уральской нефтегазоносной провинции и их номенклатура (составил Г. М. Яриков, 1971 г.)

Отдел	Зона, горизонт, надгоризонт, ярус	Существующая индексация пластов												Индексация пластов, принятая в книге				
		Административные районы												Терриг	Карбон			
		Удмуртия		Пермская область		Татария		Башкирия		Оренбургская область		Куйбышевская область				Саратовская область		Волгоградская область
Терриг	Карбон	Терриг	Карбон	Терриг	Карбон	Терриг	Карбон	Терриг	Карбон	Терриг	Карбон	Терриг	Карбон	Терриг	Карбон	Терриг	Карбон	
Верхний	<i>Triticites jigulensis</i>											IA I						
	<i>Triticites stuckenbergi</i>											II						
	<i>Triticites arcticus</i>									C ₃₋₁ C _{3-II}								
	<i>Triticites montiparus</i>															C ₃		
нижний	Мячковский		M?		M?						M ₁₋₇	I II III IV V						Cm ₁₋₇
	Подольский		II		II		A ₃		I II III		II-9	П-I П-II П-III П-IV П-V						Cpd ₁₋₈
	Каширский		K		K ₀ K ₁		A ₀		IV V VI VII (A ₀)		K ₁₋₇ A ₀		A ₀			RI BII	C _{K-I} C _{K-II} C _{K-IV}	C _{K-1} C _{K-2} C _{K-3} C _{K-4}

Средний	Верейский	B ₃ B ₄ B ₅	B ₁ (I) B ₂ (II) B ₃ (III) B ₄ (IV) B ₅ (V)	A ₁	A ₁ A ₂ A ₃ A ₄ A ₅	VIII IX X	A ₁ A ₂ A ₃	A ₁ A ₂ A ₃	A ₁ A ₂ A ₃	B _{III} B _{IV} B _V B _{VI} B _{VII}	C _{vr-I} C _{vr-II} C _{vr-III} C _{vr-IV} C _{vr-V}			
												Средний		
Нижний	Мелекесский									I II III IV	M-I M-II M-III M-IV	Cmk-I Cmk-II Cmk-III Cmk-IV		
	Черемшанский				A ₆ ?	XI								
	Прикамский	BIII		BIII	A ₇					НБ	НБ			
	Северозылымский				A ₈	A ₄	A ₄		A ₄					
	Краснополянский													
Нижний	Намюрский	HM		HM (VII)		HM	HM			HM		СРП- HM		
	Серпуховский	СРП		СРП	A ₉			СП ₁₋₈						
	Ожский				B ₀	A _л	1-7	O ₁ - O _{XIII}	C _{vn}	OK IV V	III	OK T _I T _{II}	Cal-I Cal-III Cal-IV	Cal-2
	Тульский	Тл-1 Тл-2	Тл-1 Тл-2	B ₁ B ₂ B ₃	C-I C-II C-III C-IV C-V C-VI C-VII C-VIII			B ₀ ?	B ₀	Т _{III} Т _{IV}		Cal-I Cal-III Cal-IV	Cal-1 Cal-II Cal-III	
Бобриковский	B ₁ B ₂	B ₁ B ₂ B ₃	B ₄ B ₅ B ₆		C _{VI-1}		B ₁ B ₂	B ₁ B ₂ B ₃ C ₁	B	B		Cbr-I Cbr-II Cbr-III		

и их фильтрующих способностях. Позднее А. А. Ханин [116] на базе богатого отечественного и зарубежного фактического материала разработал учение о породах-коллекторах.

Широко развернувшиеся работы в территориальных исследовательских институтах Министерства нефтяной промышленности и Министерства геологии СССР обогатили наши познания о коллекторах, позволили выделить в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции зоны с развитием определенного класса и подкласса гранулярного типа коллектора (по классификации А. И. Кри-нари) [41].

Выделение гранулярных коллекторов в разрезах нижнего и среднего карбона осуществлялось на основе анализа параметра ПС с учетом характеристики пластов по удельному сопротивлению. За потенциальный пласт-коллектор принимался участок разреза, характеризующийся различной глубиной минимума на кривой ПС, за разделы между пластами — прослой глин и глинистых разностей с положительными значениями этого параметра. При выделении коллектора и оценке его эффективной мощности широко использовались показания микрозондов и кавернограмм. Полученные таким образом значения использовались при построении карт, последующая интерпретация которых позволила судить о распространении коллекторов как в пределах локальных поднятий, так и в региональном плане.

НИЖНЕ-СРЕДНЕВИЗЕЙСКАЯ НЕФТЕГАЗОНОСНАЯ ТОЛЩА

В разрезе этой толщи известны пласты-коллекторы, регионально выдержанные (бобриковский горизонт) и ограниченно развитые (елховский, радаевский, тульский и алексинский горизонты).

Литолого-петрографические характеристики пород, слагающих пласты-коллекторы нижневизейской толщи, практически одинаковые. Представлены они в основном песчаниками, в меньшей степени алевролитами. Непроницаемыми перемычками и покрышками служат глины и аргиллиты, иногда сильно глинистые алевролиты, известняки и мергели.

Песчаники и алевролиты кварцевые, с редкими зернами циркона, турмалина, лейкоксена, биотита, мусковита, в них (особенно в алевролитах) часто содержатся тонкорассеянное углистое вещество и включения аутигенного пирита. Цемент в песчаниках — обычно глинистое вещество каолинитово-гидрослюдистого, иногда каолинитового состава (преимущественно в северных районах провинции). Содержание глинистого вещества изменяется в широких пределах: в разрезе наблюдается непрерывный ряд пород от песчаников, практически неглинистых (содержание глины в цементе не превышает 3%), до алевролитов и глин. Наряду с глинистым веществом в цементе песчаников и алевролитов отмечаются кальцит, доломит, ангидрит, сидерит, иногда гидроокислы железа. Кальцита в породах не более 31—32%.

Тип цементации песчаников различный и зависит от минерального состава цемента и его количества: поровый, пленочный, контактовый (обычен для проницаемых разностей пород). При значительном содержании цементирующего вещества тип цемента базальный. В случае хомогенного состава цемента тип цементации часто пойкилитовый.

Структура песчаников от крупнозернистой до мелкозернистой. Средне- и мелкозернистые чаще встречаются в радаевском, бобриковском и тульском горизонтах. Отсортированность S_0 обломочного материала самая разнообразная: у песчаников она выше, чем у алевролитов. Лучшей отсортированностью отличаются мелкозернистые разности.

Пористость пород-коллекторов зависит от их петрографического состава, количества и минерального состава цементирующего вещества, отсортированности и крупности обломочного материала, степени эпигенетической преобразованности и других факторов. Величина пористости колеблется в широких пределах, у песчаников она выше, чем у алевролитов. Высокой пористостью обычно обладают мелкозернистые разности, у алевролитов повышенными значениями характеризуются хорошо отсортированные породы с незначительным количеством глинистого вещества (табл. 3).

Таблица 3

Изменение пористости песчаников и алевролитов Удмуртии и Пермской области в зависимости от их структуры

Параметры	Песчаники				Алевролиты			
	мелкозернистые	мелко- и средне-зернистые	средне- и крупно-позернистые	известковистые	песчаные	глинистые	углисто-глинистые	известковистые
Число исследованных образцов	2127	569	235	241	544	1631	660	124
Среднеарифметическое значение пористости k_p , %	14,4	11,8	10,2	3,1	11,4	8,2	7,9	4,6

В песчаниках между содержанием глинистого вещества и пористостью существует статистическая связь, но не тесная. Коэффициент корреляции на большей части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции равен 0,522, а на территории Предуральяского прогиба и прилегающих к нему районов — 0,460. В последнем случае песчаники эпигенетически более преобразованы.

Несколько иной характер изменения пористости наблюдается в связи с ростом содержания в песчаниках карбонатного материала. При одинаковом количестве глинистого и карбонатного цемента в первом случае пористость песчаников всегда выше.

Елховский горизонт

Породы-коллекторы в елховском горизонте имеют весьма ограниченное распространение. Они известны в Муханово-Ероховском прогибе, где выделяется четыре пласта (C_{vIII}, C_{vII}, C_{vIV}, C_v), в меньшей степени в Татарии, Башкирии и Волгоградской области, где присутствует один пласт. Залегают они обычно в виде узких линз.

Пласт Sel-I (или C_v) распространен наиболее широко, промышленно-нефтегазоносен на Дмитриевской и Подгорненской площадях (Муханово-Ероховский прогиб). Однако литологически он не выдержан, нередко замещается алевролитами и глинами. Эффективная мощность его изменяется от 5 до 40—60 м (Горькоовражная, Мухановская, Селитьбенская площади). Сложен этот пласт песчаниками мелкозернистыми, хорошо отсортированными, тонкопористыми, с глинистым цементом типа выполнения пор. Местами цемент представлен

постседиментационным кальцитом. Общая пористость песчаников, по лабораторным данным, колеблется от 14 до 23%.

Пласт *Cel-II* (или C_{VI}) представлен мелкозернистыми содержащими нефть песчаниками массивной текстуры, в различной степени глинистыми. Эффективная мощность его изменяется от 6 до 33 м (на Мухановской площади она возрастает до 52 м). Пористость песчаников 18—23%.

Пласты *Cel-III* (C_{VII}) и *Cel-IV* (C_{VIII}) весьма ограничены в своем развитии и слабо изучены. Пласт *Cel-III* на многих площадях системы Камско-Кинельских прогибов, по-видимому, вообще не формировался в связи с неравномерным поступлением в елховский бассейн песчаного материала, а там, где он присутствует, представлен мелкозернистыми, хорошо отсортированными песчаниками, мощность которых колеблется от 4 до 27—34 м (Мухановская и Новоключевская площади). Мощность пласта *Cel-IV* на Александровской площади достигает 21 м.

В Татарии и Башкирии в елховском горизонте выделено по одному пласту-коллектору, скоррелировать которые с куйбышевскими разрезами оказалось невозможно. В Татарии это пласт B_8 . Он нефтеносен и сложен мелкозернистыми кварцевыми песчаниками, мощность которых на Азеву-Салаушской площади в скв. 195 составляет 4,4 м. В Башкирии он идезируется ЛП и прослежен в форме линзы в разрезах Актаныш-Чимшинского прогиба и на северо-восточном его борту, где местами оказался нефтеносным. Представлен мелкозернистыми неравномерно-глинистыми песчаниками и разрозненными алевролитами общей мощностью до 2 м. Цемент указанных пород глинистый (1—29%), тип цемента в основном поровый, реже контактовый (на небольших участках). В последнем случае в песчаниках и алевролитах отмечается сильная регенерация кварцевых зерен. В связи с плотной цементацией и значительным содержанием глинистого цемента пористость k_n указанных пород 15—22%, проницаемость $k_{пр}$ 60—322 мД.

В Волгоградской области пласт-коллектор елховского горизонта, развитый на небольшой площади (Приволжская моноклинал), рассматривался обычно вместе с бобриковскими отложениями. Возможно, он является аналогом елховского пласта Татарии и Башкирии. Промыслово-геофизические данные показывают, что коллектор представлен обычно одним пластом, иногда расчлененным маломощными прослоями глины и глинистого алевролита на два или три слоя. Таким образом, пласт-коллектор литологически неоднородный. Он сложен мелкозернистыми плотными кварцевыми песчаниками, в различной степени глинистыми, известковистыми, с обугленными растительным детритом. Зерна кварца (60—85%) угловато-окатанные, реже полукатанные, среди них отмечаются единичные листочки слюды — биотита и мусковита. Цемент преимущественно глинистый, базального, участками порового типа. Такие породы с невысокими коллекторскими свойствами ($k_n = 17,4 \div 17,7\%$, $k_{пр} = 20 \div 85$ мД) отмечались в разрезах западной части Приволжской моноклинали. В случае увеличения количества растворимых в HCl солей кальция (до 16,5%) указанные выше параметры снижаются соответственно до 5,0—6,2% и менее 0,1 мД.

Вблизи борта Прикаспийской впадины песчаники изменяют свою окраску от серой до темно-серой, становятся алевритистыми, в составе цемента, кроме кальция и глинистого вещества, присутствует микрозернистый сидерит. Тип цемента поровый, но с очень плотной упаковкой зерен кварца, участками контактовый. Коллекторские свойства пластов низкие: $k_n = 10,8 \div 12,7\%$, $k_{пр}$ достигает максимум 2 мД. Несмотря на значительную плотность, породы местами

насыщены легкими бензиновыми фракциями (св. 2 опорная Николаевская, глубина 4016—4011 м). Общая мощность песчаных пород изменяется от 1 до 7—8 м.

В связи с установленной промышленной нефтеносностью рассмотренных пластов интерес к изучению елховского терригенного комплекса должен несомненно возрасти.

Радаевский горизонт

В отличие от елховского этот горизонт характеризуется более широким развитием коллекторов гранулярного типа. Однако подавляющая их часть по-прежнему приурочена к осевой зоне системы Камско-Кинельских прогибов (Куйбышевская, Оренбургская области и Башкирия), где отмечается от трех до девяти пластов-коллекторов. Значительно меньше песчаников на Башкирском, Татарском сводах (от одного до трех), а также в Башкирской седловине (до пяти). В Пермской области и Удмуртии прослежен только один пласт-коллектор. Из указанных выше девяти пластов-коллекторов только два — второй и третий (Crd-II, Crd-III) — сравнительно выдержаны по простиранию и могут быть скоррелированы между собой. К тому же в Башкирии, Оренбургской и Куйбышевской областях они промышленно-нефтеносны.

В Муханово-Ероховском прогибе наиболее выдержанным по простиранию является верхний пласт Crd-I (C_{VI}). Он прослежен как в осевой, так и в бортовой частях прогиба. Максимальную мощность (до 40 м) имеет в погруженных зонах (Мухановская, Ласкаревская, Уваровская, Борская площади и др.), где сложен в основном песчаниками, минимальная мощность приурочена к бортам прогиба (Городецкая, Гвардейская, Утевско-Гагаринская, Щуковская площади и др.), где пласт состоит из песчаников с прослоями алевролитов.

Общая эффективная мощность радаевского горизонта изменяется от 4—5 до 94 м. В депрессионной зоне системы Камско-Кинельских прогибов эффективная мощность его местами достигает 94—100 м (Мелекесская впадина), тогда как в бортовых частях она уменьшается до 10—20 м, а затем коллектор полностью замещается глинами (рис. 15).

Песчаники, слагающие пласты-коллекторы, мономинеральные, кварцевые, серые, преимущественно мелкозернистые, глинистые, неравномерно-алевритистые до перехода в алевролиты. Цемент песчаников в основном глинистый — каолинитового и гидрослюдистого состава. Тип цемента поровый, пленочно-поровый, в плотных разностях — контактовый, в Башкирии смешанный — контактовый, поровый, сугстковый. Среди пористых хорошо проницаемых песчаников нередко встречаются прослой с кальцитовым, ангидритовым, сидеритовым и пиритовым цементом (Куйбышевская область). Зерна кварца, локально цементированные вторичным цементом, часто корродированы. Поры в породе преимущественно тонкие, неправильных очертаний, иногда щелевидные (0,03—0,28 мм, редко 0,5 мм), сообщаются между собой узкими (0,01—0,05 мм), короткими (>1 мм) каналами. Наряду с этим в песчаниках отмечается трещиноватость, связанная с зонами вторичной минерализации. Трещины в основном вертикальные, большей частью открытые, с примазками на стенках углисто-глинистого вещества, иногда они выполнены вторичным кальцитом, ангидритом, реже сидеритом.

Основными коллекторами, обладающими сравнительно высокими физическими свойствами, являются поровые песчаники с пленочно-поровым цементом межзернового и межгранулярного типов. По лабораторным и промыслово-

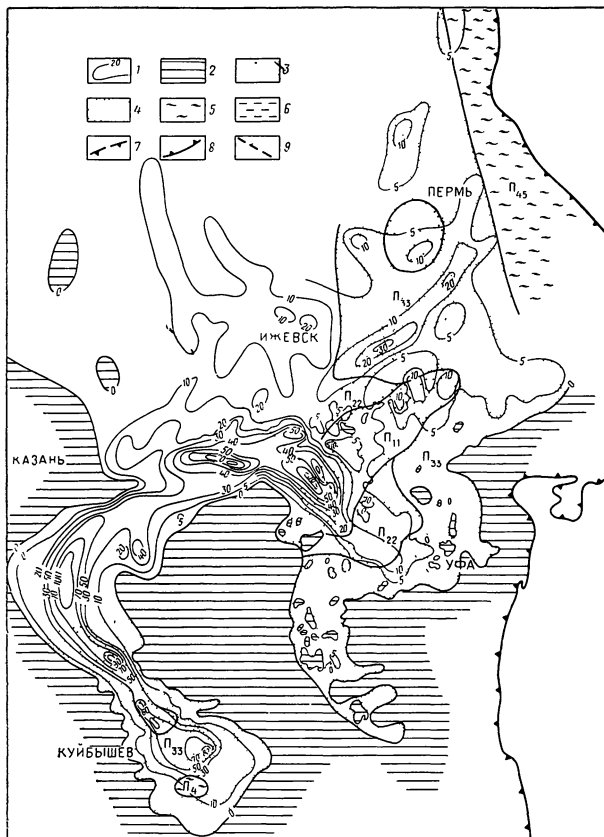


Рис 15. Схема распространения и зональность терригенных коллекторов радаевского горизонта. Составители Ш. В. Абашев, Р. Т. Валиуллина, Н. М. Овчина, В. П. Потапов, Н. М. Попова, А. А. Рыжова, Г. И. Стеблева, М. Н. Чикин, Г. И. Васясин. Редактор Г. М. Ярыков.

Условные знаки к рис 15, 16 и 18

1 — линии равных эффективных мощностей (в м); 2 — зона отсутствия коллектора, зоны распространения коллекторов 3 — 1-го и 2-го классов 1-го и 2-го подклассов, 4 — 3-го класса и подкласса, 5 — 4-го класса и подкласса, 6 — 5-го класса и подкласса; 7 — борт Прикаспийской синеклизы, 8 — восточный борт Предуральского прогиба, 9 — Северо-Донецкий надвиг. П — коллекторы порового типа (цифры в индексе — класс и подкласс)

геофизическим данным, на месторождениях в Куйбышевской области среднее значение k_n коллекторов изменяется от 16 до 22%, k_{np} — от 120 до 765 мД; в Оренбургской области максимальная величина k_n составляет 18—19%, $k_{np} = 600 \div 634$ мД (Гремяченская и Твердиловская площади, Муханово-Ероховский прогиб); в Башкирии для пластов Cr -II (C_{VI}), Cr -III (C_{VI}) и Cr -IV (C_{VI}) максимальное значение k_n колеблется от 15 до 21%, k_{np} — от 100 до 500 мД.

В Татарии, Удмуртии и Пермской области в радаевском горизонте выделяется один пласт-коллектор, состоящий иногда из двух-трех прослоев песчаников. Мощность проницаемой части пласта изменяется от 5 до 25—30 м (южная часть Верхнекамской впадины). В скв. 75 Усть-Икской и скв. 202 Кучуковской (Северо-Татарский свод) он сложен нефтенасыщенными кварцевыми тонкозернистыми слабосцементированными песчаниками. На Лазуковской и Обливской площадях в Пермской области (Башкирский свод) из песчаников получены промышленные притоки нефти с суточным дебитом от 24 до 43 т.

Согласно классификации А. И. Кринари в радаевском горизонте можно выделить три зоны коллекторов порового типа (см. рис. 15).

Первая зона — высокопроницаемые и высокоемкие коллекторы ($k_{np} > 500$ мД; $k_n = 15 \div 20\%$). Она характеризуется развитием песчаников, реже алевролитов с межзерновой и межгранулярной пористостью, хорошо отсортированных, с небольшим количеством (0,5—3,0%) глинистого материала. Указанные коллекторы распространены в осевой части системы Камско-Кинельских прогибов, на Пермском и Башкирском сводах, частично в Бирской седловине.

Вторая зона представлена среднепроницаемыми и среднеемкими коллекторами ($k_{np} = 100 \div 500$ мД, $k_n = 15 \div 20\%$). Они состоят из мелкозернистых песчаников и разномерных (преимущественно крупных) алевролитов с небольшим содержанием глинистого материала. Снижение физических параметров в указанных породах обусловлено вторичной цементацией порового пространства и их уплотнением. Такие коллекторы отмечаются в центральной и бортовых частях системы Камско-Кинельских прогибов, частично на севере Бузулукской впадины, в Башкирии, на Пермском своде и в Верхнекамской впадине.

Третья зона — низкопроницаемые и весьма низкопроницаемые, малоемкие и весьма малоемкие коллекторы ($k_{np} = 1 \div 100$ мД, $k_n = 10 \div 15\%$). Она характеризуется развитием плотных слабоотсортированных, часто тонкозернистых глинисто-алевритовых песчаников и глинистых алевролитов, которые отмечаются в Предуральском прогибе и южной части Удмуртии.

Бобриковский горизонт

Песчано-алевритовые бобриковские отложения в отличие от еловских и радаевских развиты широко и характеризуются сложным строением (рис. 16). В ряде мест на севере провинции и в системе Камско-Кинельских прогибов они принадлежат часто аллювиально-дельтовым русловым фациям. В Нижнем Поволжье образование их происходило в основном в мелководноморских, местами прибрежных условиях (Яриков, 1967) [132].

Несмотря на различную генетическую природу, песчано-алевритовые коллекторы горизонта вполне сопоставимы между собой, и отдельные части разреза отличаются региональной выдержанностью. К ним относятся нефтеносные пласты Sbr -II и Sbr -I. В Нижнем Поволжье им, очевидно, соответствует единый пласт Б. Нижний пласт Sbr -III, литологически не выдержанный, отмечается местами в Татарии, Пермской и Куйбышевской областях.

Для указанных пластов-коллекторов характерна также значительная неоднородность, отчетливо выраженная в пределах локальных поднятий. В связи с этим почти во всех нефтегазоносных районах провинции в бобринском



Рис. 16. Схема распространения и зональность терригенных коллекторов бобринского горизонта. Составители: Ш. В. Абашев, Р. Т. Валдулина, Н. М. Овцына, А. А. Рыжова, Г. И. Стеблева, В. П. Потапов, Н. М. Попова, М. Н. Чикля, Г. М. Яриков. Редактор Г. М. Яриков.

Условные обозначения см на рис 15

горизонте можно выделить пласты-коллекторы четырех (или трех) типов (рис. 17): 1 — однородно-песчаный; 2 — песчаный с одним-двумя прослоями глины; 3 — пласт песчаника, расчлененный более или менее равномерно серией маломощных прослоев глины; 4 — песчаник сравнительно однородный ввиду

и расчлененный прослоями глины вверх. Несмотря на расчлененность, пласты представляют собой обычные резервуары с общим контуром нефтенасыщенности (Жирновское и другие месторождения Доно-Медведицких дислокаций). В некоторых местах два пласта, а иногда все три сливаются в один мощный, образуя единую пластовую нефтяную залежь (скв. 602, Степноозерская, глубина 1332,8—1360,8 м — Мелекесская впадина; Журавлевская площадь в Оренбургской области — Бузулукская впадина). Неоднородность (расчлененность) пласта оказывает существенное влияние на его эффективную мощность, которая часто колеблется в больших пределах.

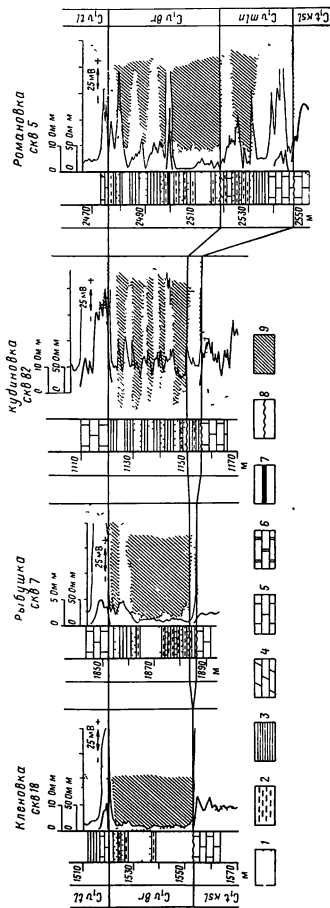


Рис 17. Сопоставление различных типов пласта-коллектора Сбр.

1 — пески, песчаники, 2 — алевролиты, 3 — глины, 4 — мергели, 5 — известняки; 6 — доломиты, 7 — уголь, 8 — перерыв в осадконакоплении, 9 — коллектор

Песчано-алевритовые отложения бобриковского горизонта наиболее широко развиты в системе Камско-Кинельских прогибов, а также в бортовых частях впадин, на склонах моноклиналей и в депрессиях, где они имеют максимальную эффективную мощность от 30—40 до 45—60 м и наиболее расчленены. В пределах прогибов выделяют обычно два-три самостоятельных пласта-коллектора, из них третий (нижний) обычно обводнен. На сводах и в тектонически приподнятых зонах в сокращенных, местах, по видимому, неполных разрезах горизонта им соответствует один пласт нередко нефтеносный, с эффективной мощностью чаще 1—13 м (Башкирия), реже 20—30 м (Нижнее Поволжье).

Песчано-алевритовые бобриковские породы в системе прогибов, в Мелекесской впадине и на Татарском своде слагают в основном три пласта (Татария, Пермская и Куйбышевская области). Между собой они разделены плотными глинами или сильно глинистыми

алевролитами. Основными продуктивными пластами являются два верхних — *Sbr-I* и *Sbr-II*.

Нижний пласт *Sbr-III*, невыдержанный по простиранию (линзовидный), часто сливается с вышележащим коллектором или литологически замещается глинами. Коллекторами являются песчаники, от мелких, хорошо отсортированных разностей, до средне- и крупнозернистых (последние прослеживаются обычно в виде линз). Содержание глинистой фракции в мелкозернистых песчаниках изменяется от 0,1 до 5—12%, иногда достигает 22%. Разнозернистые породы обычно плохо отсортированы, косо- и наклоннослоистые. Песчаники кварцевые, с примесью циркона, единичных зерен турмалина, обломков кремнистых пород и непрозрачных рудных минералов, прослоями они неравномерно-пиритизированные.

Высокими коллекторскими свойствами обладают породы слабоуплотненные, пористые, с глинистым (каолинитового и гидрослюдистого состава), редко углисто-глинистым цементом. Тип цемента поровый или пленочно-поровый. Наряду с этим встречаются песчаники плотные с контактовым и базальным типом цемента, кальцитовым, углстым, углисто-глинистым цементом, с низкими емкостью и фильтрационной способностью. Чаще всего они развиты в приконтурной и законтурной частях залежи.

Таким образом, вполне естественна и закономерна изменчивость физических свойств коллекторов в зависимости от состава, типа и количества цемента, размерности и окатанности зерен, степени уплотненности породы. Отмечаются коллекторы как 1-го, так 2-го и 3-го классов. Так, в Башкирии к коллекторам 1-го класса относятся в основном песчаники и алевролиты мелкозернистые, хорошо отсортированные ($S_0 = 1,5$), слабоуплотненные, очень слабо алевритисто-глинистые (содержание глины 0—5%), массивные, неслоистые. Цемент глинистый, углисто-глинистый, редко карбонатный, тип контактовый, иногда неполно поровый. Физические свойства коллектора: $k_n = 19 \div 30\%$; $k_{np} = 1000 \div 8750$ мД. С ним связано Арланское (Бирская седловина) и другие месторождения.

К коллекторам 2-го класса относятся песчаники мелко- и крупнозернистые ($S_0 = 2,0-3,5$), алевритистые, слабоглинистые (3—5%), известковистые (5—8%), косо- и неяснослоистые, с мелкогустковой текстурой. Цемент глинистый, глинисто-углстый и кальцитовый, наряду с контактовым типом цемента отмечается неполнопоровый и сгустковый. В межзерновых порах наблюдаются позднедиагенетические образования пирита, кальцита, ангидрита, которые снижают коллекторские свойства породы. Открытая пористость песчаников 20—26%. К ним приурочено Гуймазинское (Южно-Татарский свод) и другие месторождения.

Коллекторы 3-го класса представлены песчаниками мелкозернистыми, сильно алевритистыми и алевролитами разнозернистыми ($S_0 = 2,5 \div 3,8$) с содержанием глинистого (от 5 до 12%) и известковистого (до 10%) материала. Пористость их 15—22%, слоистость косая, наклонная, горизонтальная. Наряду с цементом контактового типа отмечается поровый, неполнопоровый и сгустковый.

Такие коллекторы распространены в Татарии, где почти повсеместно развит верхний продуктивный пласт *Sbr-I*. Эффективная его мощность в системе Камско-Кинельских прогибов изменяется от 10 до 45 м, а открытая пористость — от 18 до 29,7%. Однако, несмотря на наличие коллекторов большой мощности и емкости, залежи в прогибах встречаются редко (Усть-Икская площадь, Северо-Татарский свод), сосредоточены они в основном за их бортами в пределах сводов.

В Пермской области и Удмуртии песчано-алевролитовые коллекторы во многих нефтяных и газовых залежах представлены в основном 3-м классом (Мишкинское, Ножовское месторождения — Верхнекамская впадина; Батырбайское месторождение — Башкирский свод; Ярино-Каменноложское месторождение — Пермский свод и т. д.) с дебитом от 8 до 90 т/сут. Местами на Пермском своде (Кольцовская и Кулигинская площади) и на юге Верхнекамской впадины (Безымянская площадь) развиты мелкозернистые песчаники 1-го и 2-го классов. Поровые коллекторы в основном 2-го и 3-го классов ($k_n = 17 \div 27\%$, $k_{np} = 130 \div 960$ мД), с которыми связана промышленная нефтеносность пласта *Свр-II*, отмечаются в системе Камско-Кинельских прогибов. За ее пределами (Бузулукская впадина, южная часть Альметьевской вершины Татарского свода и Оренбургское сводовое поднятие) песчаники становятся алевритисто-глинистыми, мелко-, тонкозернистыми с глинисто-кальцитовым и кальцитовым цементом базального и контактового типов.

В Нижнем Поволжье песчаники бобриковского горизонта характеризуются широким распространением, лишь местами они отсутствуют на юге (Задонский выступ и преднадвиговая зона Донбасса) и на севере. В последнем случае зона литологического экрана прослежена с запада на восток через правобережье Волги, а также на Клязьмовском выступе. Глубина залегающих подошвы коллектора изменяется от 267—397 м (Хоперско-Балаховская моноклиналь) до 3995—4040 м (Приволжская моноклиналь). Песчаники мономинеральные, кварцевого состава (80—90%), с редкими зернами полевого шпата, циркона, турмалина и листочками слюды — мусковита и биотита. В большинстве своем они представлены плотными разностями вследствие плотной упаковки зерен кварца (иногда окварцевания) и появления глинистого, кальцитового (до 32%), иногда доломитового, гипс-ангидритового цемента, реже железистого, сидеритового и кремневого (Степновский сложный вал, Балаковская вершина Жигулевско-Пугачевского свода, Приволжская моноклиналь). Отмечаются также слабоуплотненные, иногда рыхлые песчаники, характерные в основном для продуктивной части нефтегазовой залежи.

Пласт-коллектор бобриковского горизонта во многих местах промышленно-нефтегазоносен (Арчединское, Коробковское, Жирновское, Южно-Уметовское, Урицкое, Степновское, Песчано-Уметовское, Багаевское, Едшанское и другие месторождения). В подошвенной части обычно отмечаются песчаники разно- и среднезернистые (Линевская, Колотовская, Горюччинская площади). На юге и юго-западе Нижнего Поволжья преобладают мелкозернистые разности с небольшой примесью среднезернистой фракции (от 4 до 10—12%). На Верховской площади количество последней возрастает до 22%.

Высокими коллекторскими свойствами обладают хорошо отсортированные уплотненные песчаники с пленочным глинистым цементом, который обволакивает кварцевые зерна. Они относятся к классам весьма высокопроницаемых и высокопроницаемых и к тем же подклассам емких поровых коллекторов — $k_n = 20 \div 26\%$, $k_{np} = 3000$ мД (Коробковское, Линевское, Урицкое, Песчано-Уметовское и другие месторождения).

В верхней части нижней половины пласта *Свр* местами (Тарасовская, Коробковская, Голицинская площади и т. д.) песчаники мелкозернистые с гипс-ангидритовым цементом порового, базального, стужского типов [132]. Коллекторские свойства их низкие. На юге и юго-западе Нижнего Поволжья им соответствуют песчаники с полуокатанными зернами кварца и кальцитовым цементом, являющиеся коллекторами 3-го и 2-го классов ($k_{np} = 133 \div 766$ мД), 4-го, 3-го и 2-го подклассов ($k_n = 11,2 \div 24,6\%$).

Верхняя половина описываемого пласта почти повсеместно (за исключением Арчединско-Донских поднятий и частично Хоперско-Балашовской моноклинали) сложена разномерными песчаниками с угловатыми и полугловатыми зернами кварца, которые выше сменяются мелкозернистыми. Цемент часто доломитовый типа заполнения пор. Коллекторские свойства низкие: $k_n = 8,2 \div 11,0\%$, $k_{np} = 1 \div 26$ мД. Однако если в породе присутствует кальцитовый цемент порового типа, эти величины возрастают соответственно до 20% и 766—2000 мД (Арчединское месторождение). Песчаники содержат также глинистый, участками углисто-глинистый цемент, местами сидеритовый порового и контактового типов. Емкостные и фильтрационные свойства их низкие, не выходят за пределы 4-го класса (Новинское месторождение).

Не наблюдается улучшения коллекторских свойств пласта и в направлении бортового уступа Прикаспийской впадины. Почти всюду здесь (за исключением Верхнедобринской и Южно-Уметовской площадей) физические свойства низкие, и коллектор может быть отнесен только к 4-му классу и подклассу.

Тульский горизонт

В тульском горизонте (рис. 18) неравномерно (линзовидно) развиты гранулярные коллекторы. Местами (Оренбургская область) они замещены карбонатным коллектором или имеют весьма ограниченное распространение (Куйбышевская область).

Наибольшее число пластов-коллекторов (восемь) установлено в Башкирии на северо-западе Бирской седловины (Арланское и другие месторождения), где скоррелировать их не представилось возможным. Так же как и радаевские, они литологически весьма неоднородны. В комплексе аутигенных образований в отличие от радаевско-бобриковских отложений в них больше встречается каолинита, цеолита, ортоклаза, лептохлорита, фосфорита. Преобладает смешанный тип цемента (контактный, неполнопоровый, поровый).

Наиболее выдержанным, нередко расчлененным глинами на два слоя, является пласт С-II. Он прослежен на северо-западе Бирской седловины (Арланское, Орьебашевское, Чертаульское месторождения), на западном склоне Башкирского свода (Кузбаевское, Максимовское и другие месторождения) и в Верхнекамской впадине. Пласт промышленно-нефтеносен. Эффективная мощность его достигает 14 м, а повышенная отмечается в тех местах (скв. 17 Новоказинская, скв. 20 Юсуповская), где подстилающие прослой глины замещаются песчаниками нижележащего пласта С-III. Пласты С-IV, С-V, С-VI по составу и строению близки между собой, невыдержаны по простираению, часто на коротких расстояниях замещаются плотными глинами и сильно глинистыми алевролитами. В виде линзовидных прослоев небольшой мощности (2—3, реже 5 м) они развиты в Бирской седловине, Верхнекамской впадине, на западном и восточном склонах Башкирского свода.

Пласты С-V и С-VI сравнительно выдержаны, литологически неоднородны. Мощность их изменяется от 0 до 8 м, чаще составляет 4—6 м. Промышленная нефтеносность установлена в тех же указанных выше районах. Пласт С-I отмечается только в пределах некоторых локальных поднятий на северо-западе Бирской седловины (Арланское и другие месторождения) и в Верхнекамской впадине (Воядинское, Ошбинское месторождения). В указанных местах он промышленно-нефтеносен. Эффективная мощность 0—3 м.

В Татарии выделенные три пласта *Ctl-I* (B_1), *Ctl-II* (B_2), *Ctl-III* (B_3) не сопоставимы с разрезами Башкирии. Пласт *Ctl-III* (B_3) — нижний (эффективная

мощность 1—2 м), пользуется широким распространением. Он известен в системе Камско-Кинельских прогибов на Южно-Татарском своде (Уральминская, Тавельская, Ульяновская площади) и в Мелекесской впадине (Енорускинская

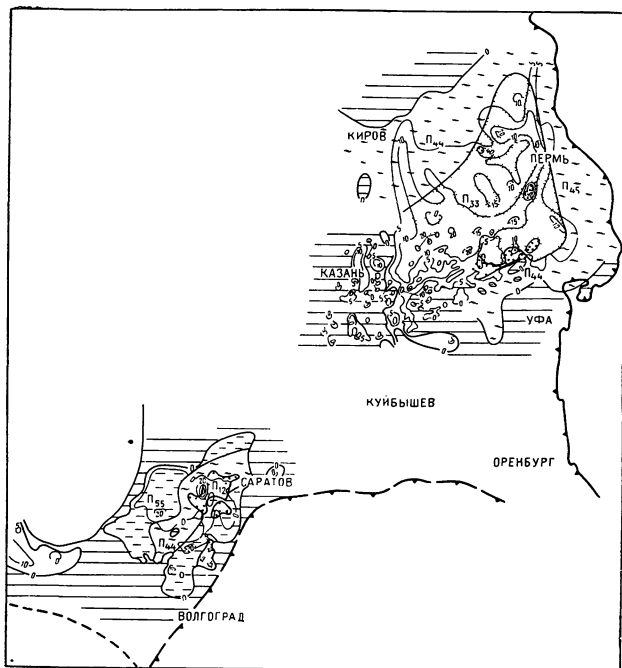


Рис. 18. Схема распространения терригенных коллекторов тульского горизонта и их зональность. Составители: Ш. В. Абашев, Р. Т. Валиуллина, Н. М. Овцына, В. П. Потапов, А. А. Рыжова, Г. М. Яриков. Редактор Г. М. Яриков.
Условные обозначения см на рис 15

площадь). Сложен мелкозернистыми хорошо отсортированными кварцевыми песчаниками и алевролитами, нередко нефтенасыщенными. Небольшие залежи структурно-литологического типа выявлены на Енорускинской, Черемуховской площадях (Южно-Татарский свод) и др.

Пласт *С11-II* (*Б₂*) развит не повсеместно. Он состоит из разнозернистых часто алевролитистых песчаников и песчанистых глинистых алевролитов. Эффективная мощность их колеблется от 2 до 4 м. Открытая пористость 12—23%.

Местами пласт промышленно-нефтеносен (скв. 824 Черемуховская, скв. 521 Тлянчи-Тамакская).

Верхний пласт *СтI-I* (B_1) прослежен только в отдельных местах. Представлен он хорошо отсортированными мелкозернистыми песчаниками с высокими физическими свойствами. Эффективная мощность пласта 1,5—3,0 м, редко достигает 5—10 м. Иногда он содержит небольшие залежи нефти структурно-литологического типа (Пионерское, Аканское, Мокшинское, Кязлинское месторождения в Мелекесской впадине).

На севере (в Пермской области и Удмуртии) в тульском горизонте установлено два пласта-коллектора, которые обычно обозначаются Тл-1 и Тл-2. Нефтеносность их контролируется развитием системы Камско-Кинельских прогибов: подавляющая часть залежей приурочена к бортам прогибов. Коллекторы, представленные песчано-алевролитовыми породами, характеризуются в основном средней, реже высокой емкостью и средними, иногда высокими фильтрационными свойствами.

На территории Куйбышевской области в верхней части горизонта выделяется пласт *СтI-I* (B_0), который прослеживается в пределах некоторых локальных поднятий в форме вытянутых быстро выклинивающихся линзообразных тел. Более широко развит пласт на Самаро-Лукской вершине Жигулевско-Пугачевского свода (Березовская, Жигулевская, Заборовская, Карлово-Сытовская площади). Местами на Покровской вершине того же свода и на его южном склоне эффективная мощность пласта изменяется от 1,5 до 10 м. Он сложен песчаниками мелко- и среднезернистыми, иногда тонкозернистыми, алевритистыми (до перехода в алевролит). Цемент их глинистый, участками кальцитовый, поровый и пленочно-поровый. Морфологическая однородность кластического материала песчаников, равномерная укладка зерен создали в пределах отдельных нефтеносных залежей цемент порового типа и обусловили высокие коллекторские свойства пласта ($k_{np} = 700 \div 744$ мД, $k_n = 14 \div 22\%$).

В Нижнем Поволжье в тульском горизонте выделяются два пласта: *СтI-I* и *СтI-II* (рис. 19). Их общая эффективная мощность изменяется в широких пределах. Максимальные значения (30 м) отмечаются в районе Карамышской и Терсинской депрессий, на Жирновско-Линевских поднятиях. Местами такая мощность наблюдается на Приволжской моноклинали (Уметовская площадь), а также в Березовской седловине (скв. 7 Моисеевская). Резкое увеличение песчаности тульского горизонта происходит обычно за счет нижнего пласта-коллектора, гораздо реже — за счет верхнего (Линевская площадь). Оба они достаточно хорошо изучены на ряде известных нефтяных и газовых месторождений (Жирновское, Бахметьевское, Урицкое, Грузинское, Колотовское, Горючкинское, Дмитриевское и т. д.). В других местах для них сделаны единичные определения пористости и проницаемости. Но и эти сведения позволили в какой-то мере объективно подойти к оценке их коллекторских свойств.

Песчаники обычно светло-серые, реже темновато-серые, мономинеральные, кварцевого состава (85—98%), с небольшим количеством (2—5%) выветрелых полевых шпатов, мусковита, единичных зерен турмалина и циркона. Зерна кварца полукатаные, реже окатанные, среди них отмечаются также регенерированные. Почти каждый пласт (за редким исключением) литологически неоднороден.

Пласт *СтI-II* распространен в основном в центральной и северной частях правобережья Волги. Максимальной эффективной мощности (10—25 м) он достигает в Карамышской депрессии (Горючкинская, Некрасовско-Западно-Рыбушанская, Копенско-Урицко-Андреевская зоны), на Жирновско-Линевских

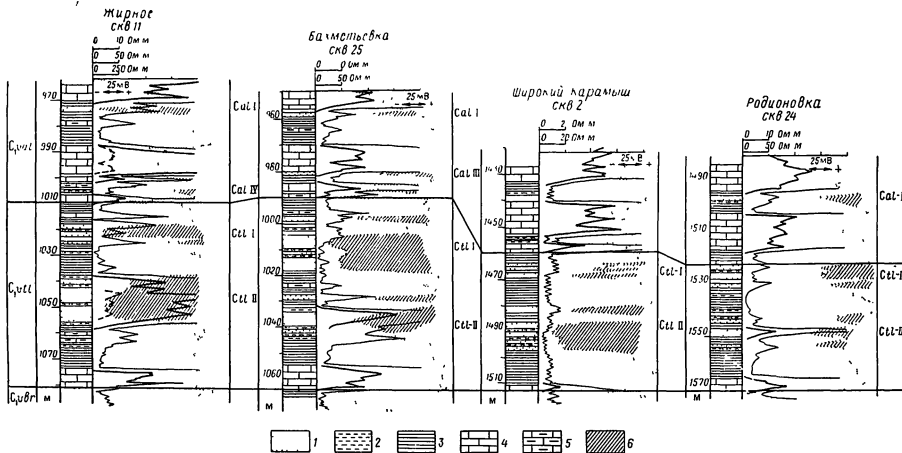


Рис. 19. Сопоставление пластов-коллекторов тульского и алексинского горизонтов.

1 — пески, песчаники; 2 — алевролиты; 3 — глины; 4 — известняки; 5 — известняки глинистые; 6 — коллектор

поднятиях (Бахметьевское, Жирновское месторождения) и в Терсинской депрессии. В большинстве своем пласт литологически неоднороден, расчленяется прослоями глин на отдельные слабоуплотненные и плотные слои песчаников. На детально изученном Бахметьевском месторождении пласт расчленен на три слоя. Средний из них промышленно-нефтеносный. Представлен он мелко- и среднезернистыми слабоглинистыми, битуминозными слабоуплотненными песчаниками с k_n от 19,4 до 31,4%, $k_{пр}$ до 5778 мД.

Песчаники и пески пласта *СтI-II* Жирновского месторождения также мелко- и среднезернистые, характеризуются высокими коллекторскими свойствами: k_n достигает 22%, $k_{пр}$ изменяется от 1990 до 3000 мД. При обогащении песчаников глинистым и особенно углисто-глинистым материалом указанные параметры резко снижаются.

Подобную характеристику этот пласт имеет на ряде других месторождений (Урицком, Дмитриевском, Колотовском и т. д.). При этом максимальная эффективная мощность коллектора приурочена к сводовым частям поднятий. Верхняя (меньшая) половина пласта *СтI-II* имеет эффективную мощность не более 5 м. Она прослежена на севере Саратовского Поволжья и в западной части Карамышской депрессии (Урицкая, Родионовская, Копенская, Широко-Карамышская, Сергиевская площади), местами представлена в виде небольших линз (Суровская, Багаевская, Песчано-Уметовская площади и др.).

Более широким развитием пользуется пласт *СтI-I*. Его эффективная мощность изменяется от 4 до 12 м. Максимальная (более 20 м) наблюдается на Терсинской, Линевской и Уметовской площадях, расположенных в различных структурно-тектонических зонах. Местами этот пласт однороден, но большей частью расчленен серией алевролитовых и глинистых прослоев. Песчаники серые, темно-серые, в основном мелкозернистые, иногда среднезернистые, нередко пятнистые (со своеобразной «червивой» структурой), неравномерно-глинистые, алевролитовые, слюдяные по плоскостям наложения, слабоуплотненные в пределах контура залежи. Цемент преимущественно глинистый, местами карбонатный с углистыми включениями (реже отмечается доломит и сидерит). На Жирновском месторождении однородный пласт слабоуплотненного песчаника мощностью до 23 м в сводовой части залежи весьма высокопроницаемый и весьма высокочемкий ($k_n = 25,9\%$, $k_{пр}$ достигает 6136 мД).

Высокими коллекторскими свойствами обладают также песчаники на Линевской, Бахметьевской, Меловатской, Горючкинской, Колотовской, Рыбушанской, Урицкой и других площадях. С удалением от этих мест одновременно с сокращением эффективной мощности пласта *СтI-I* ухудшаются его емкость и фильтрационные свойства вследствие появления в породе известковистого и глинистого цемента (до 35%) и плотной упаковки кварцевых зерен, а сами песчаники становятся алевролитовыми до перехода в алевролит или алевролитовые глины. Это отмечается на юге, юго-западе и востоке Нижнего Поволжья.

Алексинский горизонт

Гранулярный тип коллектора в алексинском горизонте отмечается в Нижнем Поволжье и местами в платформенной Башкирии. В Нижнем Поволжье он прослежен в нижней половине горизонта, где выделены три пласта-коллектора *Cal-I*, *Cal-III* и *Cal-IV* (см. рис. 19). В Саратовской области выделяется до пяти пластов, зачастую гидродинамически связанных между собой.

Песчаники и алевролиты алексинского горизонта, которые могут служить коллекторами для нефти и газа, распространены преимущественно в Волгоградском правобережье и гораздо слабее в Саратовском. Их общая эффективная

мощность изменяется в широких пределах — от 1 до 27—34 м (скв. 49 Верхнедобринская, Уметовская площадь), на Иловинском месторождении она достигает местами 41 м (скв. 3, 10). Наряду с песчаниками значительным развитием пользуются алевролиты. Обе разности пород преимущественно кварцевые, мелкозернистые, неравномерно-слоистые по наслоению, глинистые, обогащенные полевыми шпатами (до 4,7—8,7%). Зерна кварца полуокруглые, неправильно-округлые, угловато-окатанные, местами хорошо отсортированные, обычно плотно упакованные. Цемент глинистый и кальцитовый, порового и контактового типов.

Нижний пласт *Cal-IV* мощностью от 1 до 10 м прослежен в Карамышской и Терсинской депрессиях, в районе Доно-Медведицких и частично Саратовских дислокаций, а также на Приволжской моноклинали. В ряде мест для него характерно линзовидное залегание (Горючкинская, Хлебновская, Песчано-Уметовская и другие площади). Нефтегазоносен он на Бахметьевском и Жирновском месторождениях, где сложен мелкозернистым слабоуплотненным песчаником с высокими емкостными и фильтрационными свойствами. На Линевской площади, расположенной по соседству, коллектор представлен среднезернистыми песчаниками (80%), физические свойства которых зависят от состава и типа цемента.

Так, пойкилитовый цемент карбонатного состава (до 38%) снижает проницаемость песчаников до 5 мД, а пористость до 10%. При поровом цементе кальцитового состава эти свойства повышаются соответственно до 374 мД и 20,7%. Хорошими коллекторами являются мелкозернистые (93%) хорошо отсортированные песчаники на Коробковском поднятии. Тип цементации у них поровый, $k_n = 21,6\%$, $k_{np} = 358$ мД. Близки по составу и строению песчаники Уметовской площади.

На большей части Нижнего Поволжья среди песчаников появляются прослой глинистых, часто слюдястых, сильно известковистых алевролитов, нередко переходящих в алеврогистый тонко-горизонтально-слоистый известняк. Цемент (40—45%) алевролитов глинисто-карбонатный (кальцитово-сидеритовый) базального типа. Их коллекторские свойства очень низкие ($k_n = 2,9 \div 9,3\%$, $k_{np} = 0,2 \div 0,3$ мД). Кстати, и сами песчаники приобретают в основном тонко-, реже мелкозернистую структуру и имеют такой же, как у алевролитов, цемент. В связи с этим физические свойства их резко снижаются.

Пласт *Cal-III* распространен гораздо шире. Его эффективная мощность изменяется от 1 до 8 м, максимальная наблюдается в северной части района — на Нижнедобринской, Тарасовской и Терсинской площадях. Пласт сложен обычно тонко- и мелкозернистыми алеврогистыми (12—22%) песчаниками с карбонатным (3—32%) и глинистым цементом. Коллекторские свойства низкие: при наличии глинистого цемента k_n изменяется от 8,9 до 19,4%, k_{np} — от 5 до 120 мД. Присутствие кальцитового цемента в породе лишает ее свойств коллектора.

Верхний пласт *Cal-I* состоит из одного, двух или трех прослоев песчаника, из них наиболее выдержан часто средний. Прослежен пласт на сравнительно большой территории. Местами он образует линзовидные тела небольших размеров (Шалинская, Дмитриевская, Багаевская, Александровская, Родионовская, Баландицкая, Славнухинская, Горючкинская и другие площади). Общая эффективная мощность пласта 1—24 м (Уметовская, Нижнедобринская площади). Проницаемая нефтенасыщенная часть пласта достаточно полно охарактеризована на Нижнедобринском поднятии. Она сложена мелкозернистыми кварцевыми песчаниками, сильно слюдястыми по наслоению, с обугленным

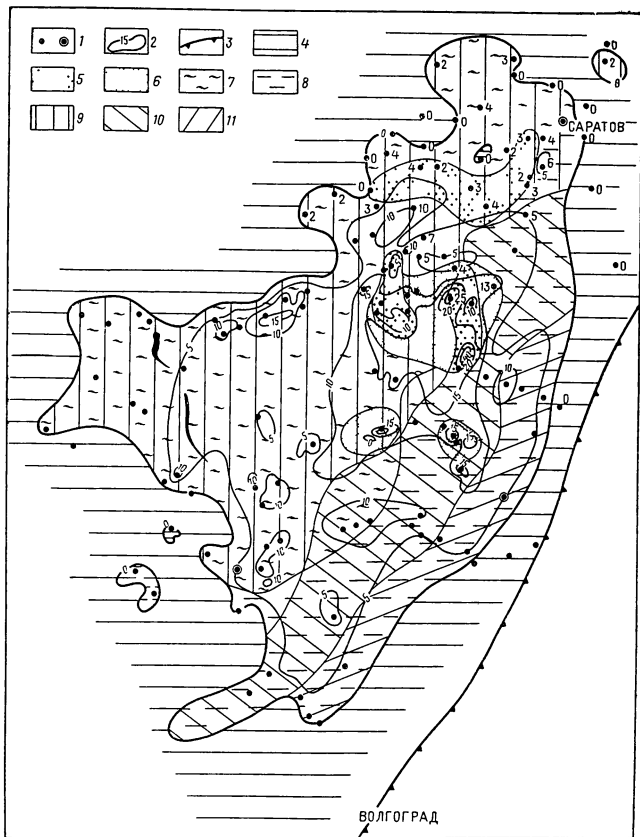


Рис. 20. Схема распространения и зональность терригенных коллекторов алексиевского горногорья. Составил Г. М. Ярков.

1 — сваяны разведочные и опорные; 2 — изопахиты в м, 3 — бортовой уступ Прикаспийской синеклизы; 4 — зона отсутствия (выклинивания) коллектора, зоны распространения коллекторов. 5 — 1-го и 2-го классов и подклассов, 6 — 3-го класса и подкласса, 7 — 4-го класса и подкласса, 8 — 5-го класса и подкласса, зоны катагенеза: 9 — раннего, 10 — среднего, 11 — позднего

растительным детритом. Цемент глинистый (25%), порового, участками контактового типа. В пределах залежи $k_n = 20,6 \div 30,3\%$, $k_{np} = 538 \div 5631$ мД, за ее контуром $k_n = 6,4 \div 11,3\%$, $k_{np} = 0,08 \div 0,8$ мД. На Коробковском поднятии из аналогичных песчаников ($k_n = 11,9 \div 22,9\%$, $k_{np} = 1358$ мД) с глинистым цементом получен фонтан газа.

Нефтегазосен этот пласт и на других поднятиях: Иловлинском, Урицком, Родионовском, Рыбушанском, Горючкинском, Топовском, Каменском. Однако не везде он является хорошим коллектором в связи с литологическим замещением песчаников глинистыми, известковыми алевритами с глинисто-карбонатным (кальцитово-сидеритовым) цементом. Пласт становится низкоемким с $k_n = 2,9 \div 7,5\%$, $k_{np} < 0,1$ мД.

Уменьшение эффективной мощности пласта до 1—2 м, а также постепенная его глинизация наблюдаются во всех направлениях от указанных разведочных площадей.

В Башкирии, местами в Бирской седловине (Арланское, Оршебашевское, Южно-Акиневское месторождения) и в Верхнекамской впадине (Воядинское месторождение) песчаный коллектор Ал тоже прослежен в нижней части алексинского горизонта. Возможно, это аналог пластов T_I и T_{II} Волгоградской области. Песчаники распределены в виде отдельных пятен и полос. Эффективная мощность их достигает 7 м. По данным скв. 11 Арланской песчаники аналогичны радаевско-бобривским породам, преимущественно кварцевые мелко- и среднезернистые, слабоотсортированные, неравномерно-глинистые, в пределах продуктивной залежи слабоуплотненные. Физические параметры следующие: $k_n = 22 \div 29\%$, $k_{np} = 1730 \div 4720$ мД.

На остальной территории Волго-Уральской нефтегазосной провинции гранулярные коллекторы в алексинском горизонте отсутствуют, литологически они замещены карбонатными, в большинстве своем плотными породами.

В Татарии в нижней части алексинского горизонта местами выделен нефтеносный пласт-коллектор B_0 , по-видимому, аналог пласта $Cal-2$. Нефтеемещающими породами здесь служат органогенно-обломочные и органогенно-детритовые пористо-кавернозные, трещиноватые известняки и известковые доломиты (скв. 218, Ямашинская, — Ракашевское месторождение, Южно-Татарский свод). Поры и ходы сообщения в породах часто заполнены темно-бурой окисленной нефтью. Общая пористость известняков 15—19%.

В алексинском горизонте выделяются в Нижнем Поволжье четыре зоны (рис. 20): 1 — высокопроницаемых и весьма высокопроницаемых пород (Карамышско-Жирновско-Добрынский участок, Бирская седловина); 2) среднепроницаемых и средних пород (Линевско-Иловлинский, Уметовский участки и Коробковское поднятие); 3 — низкопроницаемых и малоемких пород; 4 — весьма низкопроницаемых и весьма малоемких пород (остальные районы).

Черемшанский горизонт

Терригенные коллекторы Черемшанского горизонта известны пока только на южном склоне Воронежской антеклизы и до последнего времени оставались очень слабо изученными (имеются лабораторные определения физических параметров только по единичным образцам из скважин Тренивской, Волошинской, Сулинской площадей и скв. 135 Сергеевской профильной). Преднадвиговая и межднадвиговая зоны как перспективные площади до настоящего времени глубоким бурением освещены очень плохо. Их литологический экран находится

в северной части преднадвиговой зоны и вытянут почти в субширотном направлении.

Промыслово-геофизический материал и данные бурения позволили проследить изменение мощности песчаников в основном на Миллеровском выступе, которая на Миллеровской площади составляет 9—10 м, в то время как на Журавском и Волошинском поднятиях возрастает до 105—140 м. Большую мощность (до 110 м) они имеют также в южной части выступа (скв. 1 Тарасовская). Судя по имеющимся данным, наибольшая аккумуляция песчаного материала происходила в зонах тектонически подвижных, таких как Городищенско-Волошинско-Журавская (расположенная почти в субширотном направлении) и Миллеровско-Тарасовская (вытянутая в меридиональном направлении).

Песчаники характеризуются неравномерным развитием. Выделяются три-четыре пласта, которые могут быть неплохими коллекторами для нефти и газа. В нижней части горизонта часто отмечаются два пласта: один выше известняка H_2 , другой — между известняками H_3 и H_4 . Мощность их резко изменяется даже в пределах одной площади вследствие литологического замещения алевролитами и глинами. Пласты представлены мелко- и среднезернистыми плотными слабоизвестковистыми песчаниками полимиктового состава. Кластический материал состоит из угловатых и угловато-окатанных зерен кварца (50%), полевых шпатов и слюды. Цемент серицито-хлоритового и халцедонового состава, тип смешанный, соприкосновения и поровый, $k_n = 10,6 \div 18,0\%$, $k_{np} = 0,1 \div 16,7$ мД.

В средней части горизонта (обычно под известняком H_3) находится самый мощный пласт-коллектор. На Волошинской площади его эффективная мощность достигает 80 м. Сложен он такими же, как и вышеописанные песчаниками, но в отличие от них содержит карбонатный цемент пойкилокластического типа, благодаря чему коллекторские свойства его повышаются: $k_n = 1,8 \div 23,8\%$, k_{np} до 472 мД (единичные определения). Самый верхний пласт (выше известняка H_6) представлен обычно среднезернистыми, местами мелкозернистыми песчаниками полимиктового состава (преимущественно кварцевого), плотными (иногда слабосцементированными — Сулинская площадь), массивными с $k_n = 25,2 \div 27,1\%$, $k_{np} = 83 \div 291$ мД. Эффективная мощность пласта изменяется от 22 до 37 м.

Сохраняются выделенные выше пласты песчаников и на юге Миллеровского выступа, в районе Тарасовской, Кружиловской и Грачицкой площадей, однако общая мощность их уменьшается до 70 м. Из самого нижнего пласта в скв. 2 Кружиловской (глубина 2103—2079 м) при опробовании был получен слабый приток газа. Восточнее выступа общая мощность песчаников горизонта уменьшается до 33 м. Пласты утоняются до 3 м, k_n колеблется от 1,88 до 21,43%, k_{np} составляет 7—207 мД (скв. 135 Сергеевская). Еще восточнее в скв. 1 Первомайской параметрической сохраняются только два пласта песчаника (нижний и верхний). Состав их полимиктовый, структура мелкозернистая, местами они сильно слюдястые. Цемент глинистый (20—25%), порового, участками контактового типа. Коллекторские свойства очень низкие: $k_n = 3,7 \div 7,9\%$, $k_{np} < 0,1$ мД.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что наряду с уменьшением общей песчаности горизонта в восточном и юго-восточном направлениях (от Миллеровского выступа) происходит ухудшение коллекторских свойств пород вследствие их глинизации и карбонатизации.

Мелекесский горизонт

Гранулярные коллекторы мелекесского горизонта известны только в Нижнем Поволжье и на южном склоне Воронежской антеклизы. Общим для мелекесских песчаников является полимиктовый состав (преимущественно кварц с примесью полевых шпатов, слюд-биотита, реже мусковита) и обычно средне-, мелкозернистая структура. Все они, как правило, плотные, крепкие, образуют иногда мощные пласты, вытянутые на большие расстояния, местами представлены крупными и мелкими линзовидными телами, ограниченными глинистым экраном.

В горизонте выделено четыре пласта-коллектора: *Smlk-I*, *Smlk-II*, *Smlk-III*, *Smlk-IV*. На территории Саратовско-Волгоградского Поволжья они достаточно надежно скоррелированы между собой.

Общая мощность песчаников мелекесского горизонта изменяется в широких пределах. Максимальная — более 60 м отмечается на южном склоне Воронежской антеклизы в полосе широтного простирания от Миллеровского выступа на восток. Эффективная мощность изменяется от 10—20 до 40—60 м (Приволжская моноклиналь). Во многих случаях с песчаниками указанного горизонта связаны промышленные скопления нефти и газа (Горючкинское, Жирновское, Кружиловское и другие месторождения).

На Жирновском месторождении имеются все четыре пласта-коллектора. Эффективная мощность их изменяется от 1 до 30 м, самый мощный пласт — *Smlk-IV*. Песчаники полевошпатово-кварцевого состава средне- и мелкозернистые, алевроитистые, глинистые, известковистые, с кальцитово-глинистым и кальцитовым (до 43,12%) цементом базального типа и типа разъедания пор. Высокое содержание в породе глинистого цемента (12,4—30,2%) создает сложную структуру порового пространства слабоуплотненного коллектора. Емкость пласта высокая — k_n до 30%, а газопроницаемость низкая — $k_{пр} = 0,3 \div 205$ мД. С увеличением количества кальцита в породе пористость ее снижается до 8—9%, а проницаемость повышается местами до 1700 мД. Глинистый цемент часто состоит из одного каолинита, образовавшегося за счет разрушившихся полевых шпатов, иногда с примесью хлорита, возникшего вследствие разрушения эффузивных обломков.

На Ливневском месторождении общая мощность мелекесских песчаников 11—38 м. Сравнительно хорошим коллектором, с которым связана газовая залежь, является пласт *Smlk-IV*. Он представлен мелкозернистым кварцево-полевошпатовым песчаником с карбонатно-глинистым цементом порово-базального типа: $k_n = 4,67 \div 26\%$, $k_{пр}$ достигает 17 мД. На Коробковском месторождении, где газоносна верхняя часть мелекесского горизонта (пласты *Smlk-II* и *Smlk-I*), проницаемость мелкозернистых слабоалевритисто-глинистых и слабоизвестковистых (4—8%) песчаников составляет 162—217 мД, k_n изменяется от 22,9 до 24,5%, газонасыщение 9,89—12,22%, газоотдача 16,6—38,6%. Тип цемента в основном поровый.

В районе Арчединско-Донецких поднятий и Карамышской депрессии с коллекторами мелекесского горизонта в ряде мест связаны газовые, а иногда нефтяные залежи. Песчаники, так же как и на описанных выше месторождениях, кварцево-полевошпатовые, мелкозернистые, местами среднезернистые, алевроитистые, неравномерно-известковистые. Цемент их глинисто-карбонатный, местами глинистый (гидрослюдисто-хлоритового состава), порового, участками

контактного типа. В зависимости от его состава и количества коллекторские свойства песчаников изменяются: k_n — от 3,9 до 31,4%, k_{np} — от 25 до 1700 мД. Высокие коллекторские свойства характерны для песчаников с глинистым и глинисто-карбонатным цементом порового типа; количество последнего в породе не превышает 11—12% (Верховское, Саушинское, Арчединское, Урицкое, Колотовское месторождения).

Необходимо отметить, что выделенные в разрезах горизонта пласты-коллекторы отличаются литологической неоднородностью (расчленены прослоями глины и плотных алевролитов). В связи с этим их эффективная мощность уменьшается, хотя число проницаемых тонких прослоев растет. В пластах монолитных и сравнительно мощных песчаники часто не обладают достаточно высокими коллекторскими свойствами.

На южном склоне Воронежской антеклизы в мелекесском горизонте выделяется пять пластов-коллекторов. Они находятся между известняками I_2 — I_3 , I_3 — I_4 , I_4 — K_1 , K_1 — K_2 , K_2 — K_3 и в большинстве своем литологически неоднородны. Максимальная песчаность наблюдается не только на Миллеровском выступе, но прослеживается и далее к востоку в район скв. 110, 2567, 2568 Первомайских и т. д. Общим для песчаников мелекесского горизонта является полимиктовый состав (преимущественно кварц с примесью полевых шпатов и листочков слюды биотита), средне- и мелкозернистая структура, серая и светлосерая окраска с зеленоватым оттенком.

Нижний (пятый) пласт наиболее мощный (до 30—35 м на Волошинской площади), состоит в основном из мелкозернистых, иногда среднезернистых песчаников, слабоуплотненных, с карбонатным цементом. Коллекторские свойства, замеренные на единичных образцах, достаточно высокие: $k_n = 9,17 \div 30,8\%$, $k_{np} = 6,0 \div 302,0$ мД. В центральной и западной частях Миллеровского выступа песчаники иногда пропитаны легкой нефтью (в скв. 81 наблюдалось газовыделение).

Четвертый пласт, общая мощность которого изменяется от 3 до 25—30 м, расчленен обычно глинами на два — три, реже четыре слоя. Он состоит из мелкозернистых и разнотонных песчаников, часто известковистых, слюдяных, с серицито-глинистым и карбонатным цементом контактового и порового типов. Физические свойства, определенные на ограниченном числе образцов из скважин Трневской и Волошинской площадей, сравнительно высокие — $k_n = 21 \div 26,52\%$, $k_{np} = 5,0 \div 296,0$ мД.

Третий пласт в основном также неоднороден, расслаивается глинами на два, три и пять слоев мощностью от 2 до 4 м. Он сложен разнотонными песчаниками. Физические параметры, замеренные на одном образце из скв. 115 Миллеровской, следующие: $k_n = 17\%$, $k_{np} = 375$ мД.

Второй пласт, наиболее выдержанный по площади, прослежен во многих скважинах. Промышленно-газосен он на Астаховском и Кружиловском месторождениях. В последнем случае, а также на Грачичковской, Глубокинской площадях и в скв. 1 Тарасовской эффективная мощность пласта 25—36 м. В средней его части наблюдается обычно 2—3-метровый слой глины или алевролита. Пласт представлен преимущественно глинистыми, слабоизвестковистыми песчаниками. Цемент карбонатно (сидерит, кальцит)-глинистый контактового, участками порового типа. В нижней части цемент нередко углито-глинистый, который так же, как и карбонатный, оказывает отрицательное влияние на коллекторские свойства породы. В связи с этим эффективная пористость песчаников изменяется от 10,7 до 18,4%, а проницаемость от 1,8 до 206 мД (скв. 1 Кружиловская).

Первый (верхний) пласт-коллектор развит локально. В северной части Миллеровского выступа (Волошинская, Сулинская и Треневская площади) его эффективная мощность 8—25 м. Состоит он из песчаников, обычно разпозернистых, слабоотсортированных (местами с преобладанием тонкозернистой фракции), глинистых, слабоизвестковистых; в кровле они плотные пиритизированные, в середине — слабоуплотненные. Песчаники относятся к коллекторам высокой

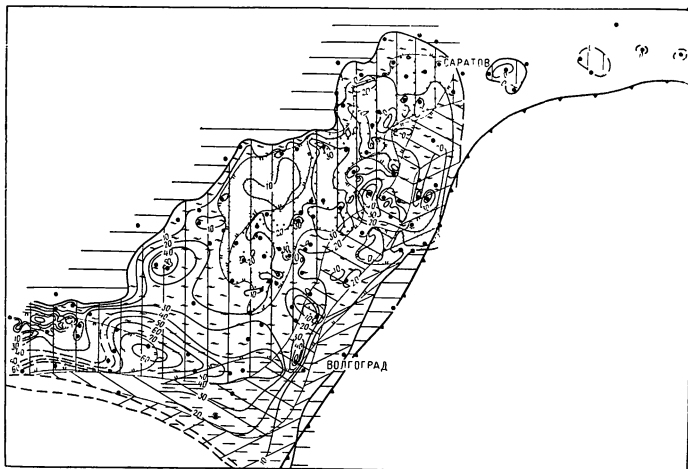


Рис 21. Схема распространения и зональность терригенных коллекторов мелекесского горизонта. Составил Г. М. Ярьков.
Условные обозначения см. на рис. 20

и средней емкости ($k_n = 17,5 \div 33,6\%$), средней проницаемости ($k_{пр} = 47,0 \div 3730$ мД). На юге выступа мощность пласта иногда достигает 54 м (скв. 1 Тарасовская), а затем быстро снижается до 15 м (скв. 2 Грачичская).

Необходимо отметить, что зона высокопроницаемых и высокочемких пород мелекесского горизонта (рис. 21) ограничивается в основном Доно-Медведицкими, частично Саратовскими дислокациями, Карамышской и Терсинской депрессиями; местами она наблюдается на Степновском валу и Приволжской моноклинали, занимая, таким образом, районы в большинстве своем хорошо разведанные и промышленно-нефтегазоносные.

Привлекает внимание зона развития среднеемких коллекторов, расположенная на западе и востоке от описанной выше. Однако она находится на территории неперспективной, из-за гидрогеологической раскрытости и отсутствия структурных ловушек. На южном склоне Воронежской антеклизы эта зона может представлять большой интерес, ибо здесь уже выявлены структурные ловушки и местами установлена промышленная газоносность.

Приволжская моноклираль и Задонский выступ характеризуются распространением в основном песчано-алевритовых коллекторов, мелко- и тонкозернистых, с глинистым и кальцитовым цементом. Фильтрационные и емкостные свойства их весьма низкие и не выходят за пределы 4-го и 5-го классов, хотя в ряде случаев эффективная мощность коллектора достигает 25—46 м. Возможно, что на этой большой площади есть участки развития пород с лучшими коллекторскими свойствами. К ним в первую очередь надо отнести район скв. 2 Николаевской опорной, Антиповско-Балыклейский, Котовский, Качалинско-Мариновский участки.

Верейский горизонт

В отличие от мелекесского горизонта он характеризуется более широким развитием гранулярного коллектора. Кроме нижнего Поволжья, он прослежен местами в Камско-Кинельской впадине (Оренбургская область). Общая эффективная мощность коллектора изменяется от 2—10 до 90 м. Более 60 м она составляет на Приволжской моноклинали, Задонском и Миллеровском выступах; меньшие по размеру участки известны также в восточной части Карамышской и на юге Терсинской депрессий, на Жирновско-Иловлинских и Арчединско-Донских поднятиях. Значительно большая часть этой территории занята песчаниками мощностью от 40 до 60 м. Это многие известные локальные поднятия Степновского сложного вала, Карамышской депрессии, Коробковское и Южно-Уметовское месторождения, а также Жирновско-Иловлинские и Арчединско-Донские поднятия.

В Нижнем Поволжье в верейском горизонте выделено пять пластов-коллекторов. Подробную их характеристику приводим только для более изученной территории — Волгоградской области (Доно-Медведицкие дислокации, Приволжская моноклираль).

Нижний пласт *С_{IV}-V* распространен в пределах Доно-Медведицких дислокаций, на Приволжской моноклинали, Задонском выступе, а также в Терсинской, реже Карамышской депрессиях, на Степновском валу и Жигулевско-Пугачевском своде. Эффективная мощность пласта от 1 до 10—15 м, максимальная (17—20 м) наблюдается на Коробковском и Уметовском поднятиях. В районе Арчединско-Донских поднятий пласт промышленно-газодонен (Ветютневское, Саушинское, Зимовское месторождения). На Коробковском поднятии, где он содержит газ, пласт сложен тонкозернистыми алевритистыми (8—26%), глинистыми (3—33%) песчаниками полевшопатово-слюдисто-кварцевого состава, прослоями карбонатными (0—13%). Форма зерен угловатая, редко полуокатанная, сортировка слабая. Коллекторские свойства часто зависят от состава и типа цемента. Так, при глинисто-карбонатном цементе базального типа $k_n = 6,9 \div 9,3\%$, при глинистом и известково-глинистом стугского типа он увеличивается до 15,4—25,4%, а фильтрационная способность коллектора составляет 162—217 мД.

Вполне удовлетворительные по коллекторским свойствам мелкозернистые алевритистые (9—17%) песчаники наблюдаются в скв. 17 Сиротинской: $k_n = 19,9\%$, $k_{np} = 33$ мД. Цемент их карбонатно-глинистый. Южнее, на Задонском выступе, этот пласт представлен глинистыми (14—22%), известковистыми (9,6—35%) алевролитами с карбонатно-глинистым и глинисто-карбонатным цементом базального типа. Коллекторские свойства его здесь низкие: $k_n = 9 \div 21\%$, $k_{np} = 0,1 \div 7$ мД. Аналогичные параметры пласт имеет в скв. 2 Николаевской опорной. Таким образом, к востоку и югу от Доно-Медведицких

дислокаций физические свойства песчаников ухудшаются в связи с постепенным замещением алевролитами и глинами.

Пласт *Cvr-IV* промышленно-газонасен на Коробковском месторождении. Представлен от мелкозернистыми алевролитами (7—11%), неравномерно-глинистыми песчаниками, прослоями известковистыми; $k_n = 18 \div 30,3\%$, k_{np} достигает 2410 мД. На Арчединском, Верховском и Саушинском месторождениях коллектор литологически неоднороден — расчленен маломощными (до 2 м) прослоями глин. Проницаемая часть пласта состоит из слабоспесчаных, известковистых (12—14%) алевролитов с кальцитово-глинистым цементом ($k_n = 22\%$) и слабоуплотненных мелкозернистых песчаников с глинисто-сидеритовыми и глинистым цементом. Их емкостные и фильтрационные свойства высокие: $k_n = 11 \div 36\%$, $k_{np} = 2282 \div 2384$ мД.

Вышележащий пласт *Cvr-III* характеризуется меньшей эффективной мощностью, в основном от 1—2 до 14—16 м, местами до 26—31 м. На Арчединском, Саушинском, Ветютневском месторождениях, где с ним связаны промышленные скопления природного газа, пласт сложен мелко- и среднезернистыми полимиктовыми песчаниками и алевролитами. Обломочный материал состоит из преимущественно угловатых и полуокатанных зерен кварца (с корродированными краями), редко полевого шпата (2—3%), обломков кварцита, чешуек слюды и единично глауконита. Цемент глинистый (каолинитового состава), участками кальцитовый, порового, иногда базального типов. В контуре залежи средняя слабоуплотненная часть пласта-коллектора сложена крупно- и среднезернистыми песчаниками (скв. 16 Арчединская); емкостные и фильтрационные свойства ее весьма высокие: $k_n = 21 \div 38\%$, $k_{np} = 1950 \div 7800$ мД. В подошвенной и законтурной частях пласт сильно заглинизирован, содержит глинисто-кальцитовый цемент порового и базального типов, поэтому его коллекторские свойства ниже: $k_n = 12 \div 16\%$, $k_{np} = 1$ мД.

Большое значение имеет пласт *Cvr-II*, эффективная мощность которого достигает иногда 30—39 м. Не имея часто непроницаемой перемычки, он сливается с вышележащим коллектором *Cvr-I* и образует с ним единую гидродинамическую систему. С этим пластом связаны газовые залежи на Арчединском, Шляховском, Саушинском и Верховском месторождениях. Сложен он полимиктовыми мелкозернистыми алевроитисто-глинистыми песчаниками, слабоуплотненными в пределах залежи.

Пористость их $k_n = 31,5\%$, проницаемость $k_{np} = 2993$ мД, газонасыщение 32,18%, газоотдача 69,44% (скв. 16 Арчединская). Аналогичную физическую характеристику пласт имеет и на других упомянутых месторождениях (об этом свидетельствуют промыслово-геофизические данные и данные эксплуатации).

Вполне удовлетворительными коллекторскими свойствами обладают мелко-среднезернистые алевроитистые (6—7%) слабоизвестковистые (7—9%) песчаники на Чухонастовской площади, мелкозернистые песчаники с глинистым цементом (каолининово-хлоритового состава) Липовской и Клетско-Почтовской площадей. Лабораторные определения показали соответственно: $k_n = 18—22$; 21,8; 32,6%; $k_{np} = 0,1—272$; 13—253; 130—665 мД.

Таким образом, когда порода-коллектор содержит большое количество глинистого или особенно кальцитового цемента, ее фильтрационные и емкостные свойства резко ухудшаются (несмотря на мелкозернистую структуру), она становится плотной или очень плотной. Наоборот, при небольшом количестве указанного цемента коллекторские свойства улучшаются, а в пределах газовой или нефтяной залежи становятся весьма высокими.

Несколько более низкими коллекторскими свойствами отличается верхний пласт *Сv-I*, хотя в ряде случаев он сложен мелкозернистыми песчаниками. Так, на Верховской площади его нижняя часть, состоящая из мелкозернистых алевроитисто-глинистых, сильно известковистых (32—33%) разностей, имеет очень низкие пористость ($k_n = 5,27\%$) и проницаемость ($k_{пр} = 5$ мД). Аналогичная картина наблюдается во многих местах на Приволжской моноклинали (Качалинская, Липовская, Щербаковская и другие площади), где пласт представлен в основном алевролитами или сильно глинистыми известковистыми песчаниками.

В Оренбургской и Куйбышевской областях песчаные коллекторы верейского горизонта A_1, A_2, A_3 (см. табл. 2) отмечаются в Муханово-Ероховской зоне, частично на юге и севере Бузулукской впадины и на юге Альметьевской вершины Северо-Татарского свода. Эффективная мощность его изменяется от 1—2 до 37 м. В западной части Бузулукской впадины, на Самаролукской и Покровской вершинах Жигулевско-Пугачевского свода выделяется коллектор смешанного гранулярно-карбонатного типа, на востоке Альметьевской вершины — карбонатный. Таким образом, выделенные здесь пласты-коллекторы A_1, A_2, A_3 являются и терригенными и карбонатными.

Нижний пласт (песчаный) A_3 нередко является промышленно-нефтеосным. Он представлен песчаниками серыми и зеленовато-серыми, полевощатово-кварцевого состава, мелко- и среднезернистыми, с редкими тонкими слоями алевролита и глины. Цемент глинистый, участками известковистый. Мощность пласта изменяется от 1—2 до 33 м. Песчаники характеризуются сравнительно высокими коллекторскими свойствами: $k_{пр} = 36 \div 14$ мД, $k_n = 18 \div 21\%$ (Ероховская, Покровская, Могутовская площади). На бортах Камско-Кинельских прогибов мощность песчаников сокращается. Физические параметры пласта ухудшаются: $k_{пр} = 16 \div 25$ мД, $k_n = 14 \div 16\%$. В сводовых частях крупных локальных структур на южном борту системы Камско-Кинельских прогибов гранулярный коллектор отсутствует.

В Куйбышевской области пласт A_3 сложен песчаниками преимущественно мелкозернистыми, иногда средне- и крупнозернистыми, глинистыми, известковистыми (содержание глинистого и карбонатного материала в цементе неравномерное). Цемент глинистый (гидрослюдисто-хлоритового состава), глинисто-карбонатный (кальцитовый, сидеритовый). При интенсивном насыщении нефтью цементация в породе слабая, открытая пористость достигает 23—27%, при наличии кальцитового цемента она уменьшается до 5—8%, проницаемость достигает 167 мД. На Жигулевско-Пугачевском своде пласт представлен известняками органогенными, органогенно-обломочными, нередко пористыми, органогенно-детритовыми, с прослоями тонко- и мелкокристаллических разностей, а также глинистых, алевроитистых доломитов, глинистых алевролитов и глин. Эффективная мощность пласта изменяется от 3 до 25—29 м, k_n часто составляет 15—23%.

Проницаемые части среднего и верхнего пластов A_2 и A_1 состоят из песчаников и известняков. Песчаники в основном мелкозернистые, нередко алевроитистые с глинистым, глинисто-карбонатным и кальцитовым цементом базального, порового или контактово-порового типов. Открытая пористость их 9—23%. В некоторых разрезах указанные две составные части цемента находятся в равных количествах, в других одна из них (глинистая) присутствует в незначительных количествах. В последнем случае коллектор представлен известняками. Эффективная мощность каждого из пластов A_2 и A_1 3—5 м, реже 8 м.

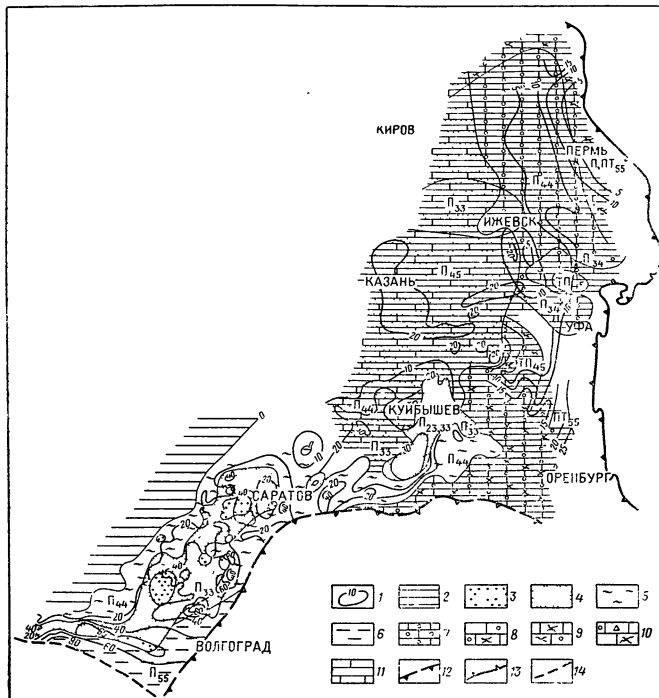


Рис. 22. Схема распространения и зональность терригенных коллекторов верейского горизонта. Составители: Ш. В. Абашев, Э. А. Бороховская, В. П. Потапов, Н. М. Попова, Г. М. Яриков, А. М. Тюрихин. Редактор Г. М. Яриков.

Условные знаки к рис 22—24

1 — линии равных эффективных мощностей, 2 — зона отсутствия коллектора; зоны распространения песчаных коллекторов 3 — 1-го и 2-го классов 1-го и 2-го подклассов, 4 — 3-го класса и подкласса, 5 — 4-го класса и подкласса, 6 — 5-го класса и подкласса; зоны распространения карбонатных коллекторов различного типа 7 — порового, 8 — трещинно-порового (ТП), 9 — порово-трещинного (ПТ), 10 — порово-трещинно-наверного (ПТК), 11 — смешанный (терригенный и карбонатный) тип коллектора, 12 — борт Прикаспийской синеклизы, 13 — восточный борт Предуралья, 14 — Северо-Донецкий надинг

В Татарии терригенные коллекторы известны в верхней части верейского горизонта. Здесь выделяется пласт A_1 , состоящий из алевролитов и песчаников, которые часто замещаются известняками.

Приведенные выше данные, а также сведения по Саратовскому Поволжью и южному склону Воронежской антеклизы позволили выделить следующие зоны распространения коллекторов порового типа (рис. 22).

Зона весьма высокопроницаемых и высокопроницаемых, весьма высокоемких коллекторов распространена в Арчединско-Донских и частично Саратовских дислокациях, Карамышской депрессии, Жирновско-Иловлинских и Коробковском поднятиях, на Степновском сложном валу, а также в районе Уметовской площади и в центральной части Задонского выступа.

Зона среднепроницаемых и среднеемких коллекторов, занимающих территорию указанных выше тектонических элементов и прилегающих к ним со всех сторон площадей, может быть выделена в виде полосы, вытянутой в субширотном направлении, на южном склоне Воронежской антеклизы и частично в районе Жигулевско-Пугачевского свода. Коллекторы такого типа отмечаются также в Мухановско-Ероховском прогибе и на северо-западе Бузулукской впадины.

Зона низкопроницаемых и малоемких коллекторов, прослеженных на сравнительно большей части провинции, окаймляет со всех сторон вторую зону. Такие же коллекторы прослежены в северной части Бузулукской впадины.

Зона весьма низкопроницаемых и весьма малоемких коллекторов охватывает сравнительно небольшую юго-восточную часть Приволжской моноклинали, южную часть Задонского выступа и преднадвиговую зону Донбасса.

КАРБОНАТНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ

Несмотря на то, что карбонатные коллекторы в каменноугольных отложениях пользуются широким распространением, изучены они весьма неравномерно, а местами слабо. Объясняется это тем, что приемы и методы их изучения достаточно глубоко и всесторонне не разработаны. Однако известно и то, что роль карбонатных коллекторов, обладающих большими потенциальными запасами, в общем балансе добычи нефти и газа неизменно растет. В ряде районов Урало-Поволжья с ними связаны достаточно крупные нефтяные и газовые залежи.

Основными параметрами коллекторов являются пористость и проницаемость. Применительно к условиям Волго-Уральской нефтегазоносной провинции нижний предел открытой пористости для карбонатных пород-коллекторов принимается равным 8%, а проницаемости — не менее 0,1 мД. При более низких значениях этих параметров и наличии эффективных трещин карбонатные породы могут служить «проводниками».

В основу выделения типа карбонатного коллектора была принята классификация Е. М. Смехова [94], основанная на структуре порового пространства, морфологию которой можно определить только в шлифах по керну, поднимаемому, как правило, в весьма ограниченных количествах, к тому же только поинтервально. Применяемый промышленно-геофизический комплекс исследований (при определенных сочетаниях ПС, КС, БКЗ, ГК, НГК, кавернометрия) позволяет более или менее уверенно выделять только один коллектор порового типа. Ближе к нему по характеристике кривых ПС стоит коллектор кавернового типа, но он чаще всего выделяется по местоположению зон поглощения

в процессе бурения скважин. Методика выделения коллекторов трещинного и смешанного типов пока не разработана, хотя попытки такие делают многие исследователи (Е. М. Смехов и др.).

Нефтепромысловые работы последних лет показали, что почти каждый пласт-коллектор (тем более резервуар) обладает неоднородностью, под которой понимают качественные и количественные изменения его литолого-физических свойств. Неоднородность проявляется в вертикальной и горизонтальной прерывистости пласта и в различных видах трещиноватости. В. С. Лаврентьевой и др. [45] на примере Коробковского месторождения была построена схема неоднородности резервуара газовой залежи и установлено, что наиболее четко в нем проявляется вертикальная неоднородность (1-й класс), которая обусловлена чередованием в разрезе пластов-коллекторов и пластов-«проводников». Менее выражена горизонтальная неоднородность (2-ой класс), связанная со спорадическим уплотнением пласта-коллектора (методы промыслово-геофизического анализа пока не могут ее фиксировать). Тектоническая неоднородность (3-й класс) обнаруживается только по промысловым данным и косвенным признакам при бурении (поглощения, выбросы, провалы инструмента и т. д.). Таким образом, в строении этого резервуара наблюдается четкое чередование пластов-коллекторов и пластов-«проводников» с наложенной системой трещин, по которым осуществляется гидродинамическая связь.

Под резервуаром В. С. Лаврентьева понимает не только пласт-коллектор, но и совокупность коллекторов, разделенных плотными породами различного состава. Он может быть карбонатным, глинисто-карбонатным и глинисто-сульфатно-карбонатным. Для глинистых известняков характерно отсутствие признаков развития какой-либо формы порового пространства. Они плотные, с весьма низкой пористостью ($k_n = 0,5 \div 2\%$), практически непроницаемы. Ни седиментационные условия, ни постседиментационные процессы не благоприятствовали образованию в них порово-трещинной системы, поэтому их можно отнести к категории покрышек.

При изучении карбонатных коллекторов очень важно знать природу порового пространства (емкости). Коллекторские свойства породы вообще — функция многих условий и факторов, которые существовали при формировании осадка. Первичные особенности заложены в вещественном составе породы, структуре и текстуре, ее форме и размере зерен или фрагментов, их упаковке, укладке, степени окатанности органических остатков и обломков, количестве и составе первичного цементирующего вещества. В зависимости от этих факторов могут быть сформированы карбонатные породы разного типа, в том числе с первичной седиментационной пористостью. Но вторичные постседиментационные процессы оказали постепенное влияние на породу, улучшая или, наоборот, ухудшая ее коллекторские свойства. Попадая в определенные отрезки времени в зону гипергенеза (глубина которой может быть различна), породы претерпевали зачастую значительные изменения.

Процессы выветривания, растворения и выщелачивания, а также тектонические движения привели к образованию вторичной пористости, каверн, трещиноватости, что, несомненно, повысило емкостные и фильтрационные свойства пород. И, наоборот, процессы осаждения (перекристаллизации) и новообразования минералов, которые ведут к запечатыванию первичных пор кальцитом, доломитом, халцедоном, ухудшают емкостные свойства коллектора. Наиболее интенсивной перекристаллизации и выщелачиванию подвержены микрозернистые известняки, приобретающие при этом разномзернистую структуру. В известняках детритовых и органогенно-обломочных перекристаллизованные участки

обладают повышенной пористостью. При слабой перекристаллизации поры тонкие, обычно изолированы друг от друга, неправильной формы.

Полная перекристаллизация породы и выщелачивание обеспечивают, по-видимому, хорошую сообщаемость порового пространства и увеличение размера пор. В перекристаллизованных известняках часто отмечается окремнение, обусловленное метасоматическим замещением кальцита зернами халцедона веерообразной формы. Вторичная доломитизация выражена в метасоматическом замещении кальцита более крупными кристаллами доломита правильной ромбоэдрической формы. При этом содержание доломита в породе возрастает до 60—64%.

Установлено, что в карбонатных коллекторах преобладает вторичная пористость, развитие которой обусловлено первичной пористостью и наложенной трещиноватостью. Пути фильтрации при этом являются межкаверновые каналы, часто микротрещины. Основная роль последних (только эффективных — открытых трещин или выполненных битумом) в формировании коллекторских свойств карбонатных пород заключается в том, что они обеспечивают фильтрацию жидких и газообразных углеводородов, способствуют образованию вторичной пористости, выщелачиванию, а также кавернозности, но составляют незначительную часть емкости самого коллектора. Трещины, выполненные минеральным или глинисто-органическим веществом, в фильтрации флюидов не принимают участия и неэффективны, но они могут иметь важное значение при эксплуатации пластов с применением вторичных методов, вызывающих раскрытие минеральных трещин.

К числу факторов, влияющих на трещиноватость карбонатных пород (вещественный состав, структурно-генетические и текстурные особенности, мощность слоя, тектонические движения и т. д.), относятся также перекристаллизация и сульфатизация. Например, перекристаллизованные и сульфатизированные доломиты и известняки нижнего кембрия Иркутского амфитеатра наиболее неоднородны по структурным особенностям и наиболее способны к растрескиванию. Наряду с этим установлена тесная связь трещиноватости со стилолитами. Многие исследователи приходят к выводу, что последние — образования эпигенетические, связанные с тектонической трещиноватостью. Стилолиты обычно развиты в известняках и доломитах с глинистостью не выше 15%. В сильно глинистых разностях они не встречаются. Вторичные пустоты выщелачивания по стилолитам составляют часть полезной емкости карбонатного коллектора. В ряде случаев в Оренбургской области такие коллекторы включают в разряд стилолитово-поровых.

Гипергенез в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции достаточно интенсивно проявился в породах позднетурнейского, протвинского и башкирского возраста. Перерывы в осадконакоплении в предвизейское, предбашкирское и предмелекеское время и последующее затем разрушение и выветривание оказали существенное влияние на емкостные и фильтрационные свойства карбонатных пород. Глубина проникновения гипергенных изменений зависит от длительности перерыва и размыва, состава и типа породы, ее структуры. Вместе с тем нельзя не учитывать и той большой динамичности приподнятых зон земной коры, которая сопровождается обычно интенсивными трещинообразованием и выщелачиванием пород, тогда как в погруженных участках они проявляются слабее. Указанные выше факторы были приняты в основу выделения типов карбонатных коллекторов и их зональности.

Карбонатные коллекторы в каменноугольной системе, как уже отмечалось, характеризуются широким развитием. По возрастному принципу здесь

можно выделить четыре гидродинамически более или менее самостоятельных резервуара (толщи): турнейский, окско-серпуховско-нампорско-башкирский, верейско-каширско-подольско-мячковский и верхнекаменноугольный. Сравнительно полно, но не равнозначно по нефтегазоносным районам, изучены первые два.

ТУРНЕЙСКИЙ РЕЗЕРВУАР

Породы-коллекторы турнейского резервуара отличаются широким распространением, относительной однородностью строения, местами высокими основными свойствами и часто удачным сочетанием в разрезе с породами-покрышками. Эти качественные особенности обусловили их нефтегазоносность почти во всех районах Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

Коллекторами в этом резервуаре служат известняки: органогенно-обломочные, органогенно-детритовые, сугликовые, сугликово-комковатые, детритовые, микро- и тонкозернистые, органогенные (фораминиферовые, водорослевые), мелкообломочные. К главным по значению (площадному развитию и физическим свойствам) могут быть отнесены первые четыре разности известняков. Низкими коллекторскими свойствами и нередко локальным распространением характеризуются микро- и тонкозернистые мелкообломочные известняки. Основная роль в породах-коллекторах принадлежит межзерновой пористости, приближающейся по строению к гранулярной пористости песчаников и алевролитов. Следовательно, фильтрация флюидов связана главным образом с поровым пространством породы. Трещиноватость обеспечивает в основном сообщаемость пустот в пористо-кавернозных участках.

По соотношению пор, каверн и трещин в общей структуре пустотного пространства можно выделить коллекторы четырех типов: поровый, трещинно-поровый, порово-трещинный и порово-трещинно-каверновый. Некоторые исследователи местами различают еще известняки каверново-порового типа, приуроченные главным образом к бортовым частям Камско-Кинельских прогибов.

В коллекторах развиты макротрещины сечением более 0,5 мм и микротрещины, ширина раскрытия которых меньше 0,5 мм. Среди первых выделяются трещины пластовые и развитые по стилолитам. Пластовые трещины обычно вертикальные и наклонные, выполнены кальцитом, битумом, иногда ангидритом, местами открытые, ширина их сечения не превышает 1—2 мм. Трещины, развитые по стилолитам, обычно горизонтальные или слабо наклоненные по отношению к слоистости. Полости их выполнены глинистым материалом с примесью твердого неалюминесцирующего битума. Толщина такой глинисто-битуминозной прокладки трещин не превышает 2 мм.

Микротрещины имеют гладкие стенки и линейные очертания. Их полости часто выполнены кальцитом, битумом, реже ангидритом. Они обеспечивают сообщаемость пор и кавернозно-пористых участков и образуют, таким образом, единые проницаемые зоны — резервуары. Такие трещиноватые известняки в отличие от емких пород-коллекторов являются породами «проводниками», создающими неоднородность строения резервуара, пласта. Исследования показали, что трещинная пористость у таких известняков, например в Башкирии, обычно не превышает 0,2%, а проницаемость составляет в среднем 8—10 мД, тогда как межзерновая пористость у трещиноватых известняков изменяется от 0,5 до 14%. Установлено, что наибольшей трещиноватостью (при прочих равных условиях) обладают сугликовые (Пермская область), мелко- и тонкозернистые, обычно неравномерно-глинистые и нередко доломитизированные известняки.

Пласты-коллекторы в турнейском ярусе прослеживаются по всему разрезу. Больше всего их (5—6) (см. табл. 2) известно в Татарии, Куйбышевской и Саратовской областях. Слабо изучена турнейская карбонатная толща в Кировской области и Удмуртии. В самой нижней заволжской части резервуара нефтеносные коллекторы установлены на Жигулевско-Пугачевском своде (Покровское, Зольненское месторождения), в Бузулукской впадине (Алексеевское, Фатеевское месторождения, пласт Дл-1), в Оренбургской области, в Татарии (Сулинская площадь, пласт В_а). Они сложены пелитоморфными, реже органогенно-обломочными и органогенными слабодолмитизированными, иногда глинистыми известняками, слабопористыми, трещиноватыми, местами мелкокавернозными. Пористость известняков 5,0—13,0%, проницаемость, по промышленным данным, достигает 113,5 мД. Максимальная эффективная нефтенасыщенная мощность коллектора 7—25 м. Коллекторы трещинно-порового и порово-трещинно-кавернового типов в заволжском горизонте известны на Южно-Татарском своде, в Башкирии (Туймазинское, Субхангуловское, Карманлинское и другие месторождения).

Гораздо шире распространены малевско-упинские коллекторы (не установлены они пока только в Кировской, Волгоградской областях и Удмуртии), представленные одним-двумя пластами. Нижний пласт в Татарии (В₁), Пермской (Т) и Саратовской (М) областях нефтегазонасен и состоит преимущественно из органогенно-обломочных известняков, иногда оолитовых, мелкозернистых, трещиноватых, с межформенной и межзерновой структурами порового пространства. Средняя пористость их изменяется от 7 до 16%, газопроницаемость — от 0,2 до 89 мД (Бастрыкское месторождение в Татарии, Горючкинское, Сусловское и другие месторождения в Саратовской области).

Верхний пласт В₃ (Т₂, Т, У) сложен такими же, как нижний пласт, породами-коллекторами, но распространен шире, часто хорошо прослеживается по площади и во многих местах нефтегазонасен (Чегодайское, Верхнекармальское месторождения в Татарии, Долговское, Пронькинское месторождения в Оренбургской области, Луговское, Радищевское месторождения в Саратовской области, Покровское, Гражданское, Иргизское, Благодатовское, Дергуновское месторождения в Куйбышевской области). Эффективная мощность коллекторов изменяется от 6 до 32 м. Пористость колеблется от 7 до 14%, проницаемость составляет 10—15 мД. Основные перспективы указанного пласта связываются с бортовой зоной системы Камско-Кинельских прогибов. В Башкирии он распространен локально, часто расчленен тонкими прослоями аргиллитов и при общей оценке перспектив на нефть и газ может представлять интерес в структурах облекания одиночных биогермных построек, развитых в бортовых частях Актаныш-Чишминского прогиба.

В Черепетско-кизеловских отложениях выделяется обычно два пласта, в Саратовской области — три. Нередко они объединяются и составляют единый массивный коллектор. В Оренбургской области он включает пласты Т₀ и Т₁, в Саратовской — пласты А, Б и В, в Пермской области это пласт Т. Проницаемыми породами являются известняки пористые, местами кавернозно-пористые (выщелоченные), фораминиферово-сгустковые, биоморфно-детритовые, детритово-сгустковые, трещиноватые, доломитизированные, перекристаллизованные, неравномерно-глинистые. Трещины тонкие, горизонтальные, иногда косые, открытые, местами выполнены углисто-глинистым веществом и содержат примазки битума. Отмечаются трещины перекрещивающиеся, залеченные вторичным кальцитом. Общая эффективная мощность коллекторов от 6—10 до 22 м.

Коллекторские свойства такой массивной толщи в связи с неравномерным развитием постседиментационных процессов изменяются не только от площади к площади, но и в пределах одного месторождения. Пористость колеблется от 0,1 до 352 мД (Бобровское, Покровское, Журавско-Степновское и другие месторождения в Оренбургской области). Анализ промыслово-геофизических данных показал, что в большинстве случаев толща имеет неоднородное строение. Она состоит из чередующихся пористых и уплотненных слоев «проводников», которые распределены в разрезе и по площади неравномерно в форме линз.

В Пермской области и Удмуртии в черепетско-кизеловской толще основными проницаемыми породами являются песчаниковидные известняки, состоящие из мелких обломков микрозернистых органогенно-детритовых в различной степени окатанных известняков, и известняки детритовые, сгустковые. Пористость их, по лабораторным данным, соответственно 1—15; 0,1—11 и 1—20%, проницаемость 150, 10, 25 мД. Эти величины характеризуют пустотность, образованную промежутками между фрагментами, а также возникающую в результате выщелачивания растворимых компонентов. Наряду с этим в известняках фиксируются открытые трещины и каверны. Наиболее трещиноватые сгустковые разности (Сылвинская впадина Предуральского прогиба). Пористо-каверново-трещиноватые известняки чаще встречаются в бортовых частях системы Камско-Кивельского прогибов. Промышленные скопления нефти и газа установлены в верхней части турнейского яруса, их залежи расположены в основном вдоль бортов системы прогибов и на отлогообразных поднятиях типа Ярино-Каменноложского (Пермский свод) и Батырбайского (Башкирский свод).

В Татарии и Башкирии в черепетско-кизеловской толще выделяется два самостоятельных пласта V_1 и V_2 . В Татарии широко развит нижний пласт V_2 . Его промышленная нефтегазоносность установлена на многих площадях в разрезах акташского и билярского типов. Наиболее известно Юсупкинское месторождение (пористость известняков 11,2—13,6%), а также Шегурчинское (открытая пористость известняков 3—14,3%) и Ульяновское (открытая пористость органогенно-обломочных пористых известняков 14,4—16,4%, газопроницаемость 33,3—185,5 мД). Верхний пласт V_1 представлен органогенными пористыми и микротрещиноватыми известняками с высокими коллекторскими свойствами: открытая пористость часто составляет 15—19%, проницаемость 2,8—10,0 мД. Промышленно-нефтеносен пласт на Тлянчи-Тамакской, Уратьминской, Шегурчинской, Ульяновской и других площадях.

В Башкирии черепетский пласт V_2 ограничен локальными участками и характеризуется значительной неоднородностью. В нем насчитывается от 1 до 12 проницаемых слоев мощностью от 0,2 до 15 м. Коллектор состоит из органогенно-шламовых, пористо-трещиноватых известняков, а породы «проводники» представлены тонкозернистыми плотными разностями. Верхний кизеловский пласт V_1 прослежен на обширной территории платформенной части Башкирии. Он состоит из сгустковых и органогенно-мелкообломочных пористо-каверновых известняков, переслаивающихся с тонкозернистыми их разностями. В пласте отмечается от 1 до 26 пористо-проницаемых слоев мощностью от 0,4 до 24,4 м, составляющих до 30% мощности горизонта. Эффективная мощность пласта обычно возрастает от крыльев поднятий к сводам. Там пласт в высокой степени неоднороден, содержит большой объем плотных непроницаемых пород «проводников». Основная, наиболее проницаемая его часть сложена пелитоморфно-сгустковыми известняками с равномерным распределением пор округлой, реже изометрично-неправильной и щелевидной формы и одинаковым сечением ($\leq 0,1$ мм).

На коллекторские свойства пласта в известной мере оказывает влияние трещиноватость, поскольку пористость и проницаемость, замеренные в лабораторных условиях, часто не соответствуют его высокой продуктивности.

В Нижнем Поволжье в черепетско-кизеловской толще коллекторами являются известняки порового, трещинно-порового и порово-трещинно-кавернового типов. Они в различной степени пористые, сгустковые, биоморфно-детритовые, местами детритово-сгустковые.

Поры и каверны в известняках кизеловского возраста неправильной формы, весьма мелкие (0,03—0,2 мм), соединяются субкапиллярными каналами. Пористость в шлифах 10—15%, по данным НГК в отдельных слоях она достигает 20%, по лабораторным данным 1—5%. Более 50% всей проницаемой части пород кизеловского горизонта имеют пористость выше 10% (Южно-Уметовское месторождение — Приволжская моноклиналь). Для коллектора порового типа характерны хорошая сопоставимость его и выдержанность проницаемых и плотных слоев на площади. Эффективная мощность его 15—40 м. Гипергенный фактор проявлен очень слабо. Его влияние отмечено на коллекторе трещинно-порового типа, который представлен известняками микросгустковыми, оолитовыми, доломитизированными, неравномерно-глинистыми, трещиноватыми. Наиболее характерно влияние гипергенеза на верхнюю часть кизеловского горизонта в таких районах, как Доно-Медведицкие дислокации, Карамышская депрессия и т. д., где наряду с интенсивно развитой трещиноватостью отмечается перекристаллизация пород и мелкая их кавернозность. Открытая пористость известняков, в основном плотных разновидностей, не превышает 3—4%, в единичных образцах из проницаемых слоев она составляет 5—10% (Коробковское, Жирновское месторождения, Доно-Медведицкие дислокации).

Повышенная емкость коллектора относится к наиболее перекристаллизованным участкам. При полной перекристаллизации и выщелачивании будет иметь место хорошая сообщаемость порового пространства с одновременным увеличением размеров пор. Пористость, вычисленная по НГК, на Шляховской и Северо-Дорожкинской площадях (Доно-Медведицкие дислокации), равна 5—12%. О проницаемости коллекторов можно судить только по промысловым данным. Так, например, на Бахметьевском месторождении в скв. 435 после солянокислотной обработки призабойной зоны проницаемость увеличилась от 196 до 588 мД. Высокая проницаемость 660—943 мД отмечалась также на Арчединском месторождении. На Коробковском месторождении солянокислотная обработка положительных результатов не дала: проницаемость не превысила 40—50 мД. Породами-«проводниками» являются плотные глинистые (иногда сильно глинистые) тонко-мелкозернистые разновидности известняков и доломитов с вертикальными трещинами, на поверхности которых отмечаются примазки буровато-черного битума.

Таким образом, в карбонатных отложениях турнейского яруса Волго-Уральской нефтегазоносной провинции развиты коллекторы порово-трещинного (ПТ), трещинно-порового (ТП), порово-трещинно-кавернового (ПТК) и порового (П) типов, эффективная мощность и основные параметры (пористость и проницаемость) которых значительно изменяются. Произведенное районирование карбонатных коллекторов по типам и емкостным свойствам (там, где позволяли фактические данные) — первый опыт в таких исследованиях и не является окончательным.

Наиболее широко представлены коллекторы типов ТП и ПТ (рис. 23). Коллектор типа ТП весьма малой емкости отмечается на Татарском своде, где эффективная мощность его изменяется от 10 до 80 м, на Доно-Медведицких

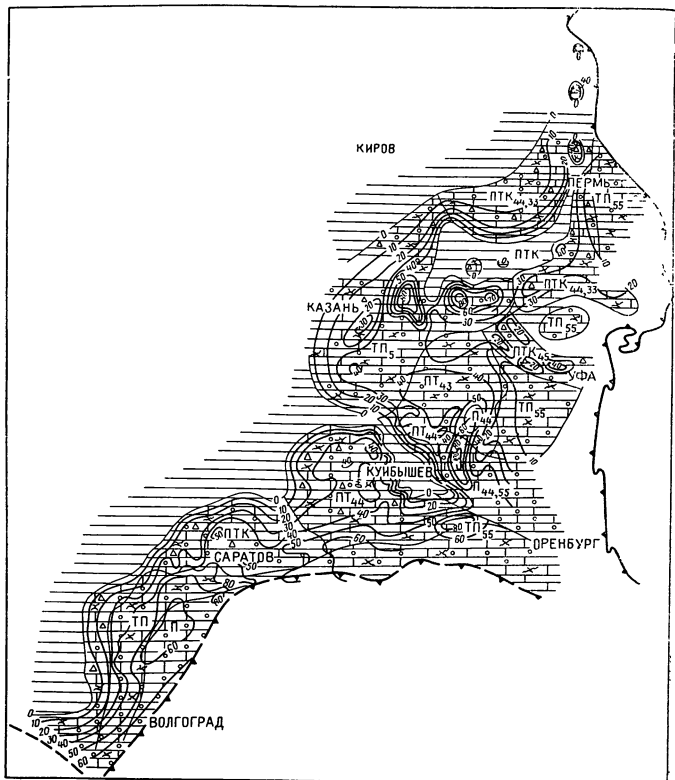


Рис 23. Схема распространения и зональность турнейских карбонатных коллекторов. Составители: Ш. В. Абашев, В. С. Коврижкин, М. А. Полтыкина, В. П. Поганов, Г. И. Стеблева, Н. Ш. Хайрединов, Г. М. Яриков, А. М. Тюрихин. Редактор Г. М. Яриков.

Условные обозначения см. на рис. 22

дислокациях и в северной части бортовой зоны Прикаспийской впадины. В последнем случае он малоемкий, с низкой проницаемостью и эффективной мощностью от 20 до 60 м.

Коллектор типа ПТ выделен на Жигулевской вершине Жигулевско-Пугачевского свода. Здесь он малоемкий и низкопроницаемый, его эффективная мощность изменяется от 5 до 45 м. Аналогичный коллектор с эффективной мощностью от 5 до 60 и 108 м наблюдается на Альметьевской вершине Южно-Татарского свода и на большей части Бузулукской впадины. Местами коллектор типа ПТ весьма малоемкий и весьма низкопроницаемый, хотя и имеет большую мощность (юго-восточное окончание Муханово-Ероховского прогиба — Оренбургская область).

Важное значение имеет коллектор типа ПТК. В Верхнекамской впадине и на Башкирском своде он мало- и среднеемкий, с низкой и средней проницаемостью и эффективной мощностью 5—40 м. Широким развитием этот коллектор пользуется в Нижнем Поволжье. Он прослежен на Хоперско-Балашовской моноклинали (мощность его здесь 2—20 м), Саратовских дислокациях, Жигулевско-Пугачевском своде и в Марковской депрессии. Эффективная мощность изменяется от 10 до 50 м.

Коллектор типа П выделен на Приволжской моноклинали, где его мощность 45—60 м. В самой южной части Альметьевской вершины Южно-Татарского свода и на отдельных участках в северной части Бузулукской впадины он малоемкий и низкопроницаемый, хотя мощность его достигает 100 м. Низкими свойствами коллектор типа П характеризуется на северном борту Муханово-Ероховского прогиба и на Восточно-Оренбургском сводовом поднятии. Эффективная мощность его в последнем случае составляет 50—150 м.

ОКСКО-СЕРПУХОВСКО-НАМЮРСКО-БАШКИРСКИЙ РЕЗЕРВУАР

Окско-серпуховско-намюрско-башкирская толща карбонатных пород рассматривается как единый гидродинамически связанный резервуар, в котором пласты-коллекторы разделены плотными породами «проводниками». Отсутствие некоторых пластов-коллекторов, особенно в окском надгоризонте, можно объяснить неравномерной изученностью разрезов.

В Оренбургской области по промыслово-геофизическим данным в окском надгоризонте выделяется от 5 до 13 пластов-коллекторов типов ПТК и ПТ (южный склон Южно-Татарского свода). Их эффективная мощность изменяется от 2,5 до 13 м, а общая — от 23 м (Кирсановская площадь) до 80 м (Исайкинская площадь). Пористость, замеренная по НГК, составляет 13—24%. Покрывкой для коллекторов служит «покровская глинисто-мергельно-ангидритовая» пачка серпуховского надгоризонта. В западной и центральной частях Большекинского вала прослежено восемь пластов (некоторые из них при благоприятных условиях могут оказаться продуктивными), в восточной части — пять пластов, общей мощностью 10—20 м и пористостью по НГК от 9 до 16%. На Самаркинском и Покровско-Бобровском валах отмечается пять пластов ($O_1—O_4$), обладающих сравнительно хорошими коллекторскими свойствами и общей пористостью, по данным нейтронной гаммометрии, 7—22%. На Бобровской площади наблюдается увеличение емкости коллекторов в сводовой части структуры.

В окских отложениях обычны зоны поглощения, которые дают большую информацию о коллекторских свойствах пород. Выделяются две такие зоны: первая находится в нижней части надгоризонта и характеризуется небольшим

поглощением бурового раствора (Домосейкинская, Саврушинская площади), вторая — (более значительная) в верхней части (Байтуганская площадь). Поглощающий пласт имеет мощность 4—8 м, плотный по НГК и проницаемый по данным микрондов. Судя по масштабам поглощений здесь развиты палеокарстовые коллекторы, преимущественно кавернового и трещинно-кавернового типов. Закарстованные зоны есть также в пределах Бобровско-Покровской зоны поднятий, слабее выражены они на Большекеинельском валу.

Промышленная нефтеносность установлена в шести пластах. Перспективы окских отложений связаны преимущественно с южными и юго-западными районами провинции, где широко распространены непроницаемая пачка глинисто-сульфатных пород.

В Татарии окская толща не изучена, хотя в ней возможны породы-коллекторы трещинного и порово-трещинного типов.

В соседней Куйбышевской области пласт-коллектор выделен только в верхней части окского надгоризонта (C_{un}). Присутствие его в разрезе связано с размывом пористых органогенных мелкозернистых известняков и доломитов веневского горизонта и образованием каверн и трещин. Наиболее глубокий разрыв пород отмечается на Покровской вершине Жигулевско-Пугачевского свода, на юге и юго-западе Бузулукской впадины. Эффективная мощность пласта 6—17 м, пористость коллектора 13—17%. Промышленная нефтеносность установлена на Покровском, Лебяжинском, Утевском и Ветлянском месторождениях.

Слабо изучены коллекторы окского надгоризонта в Башкирии и совершенно не изучены в Удмуртии, Татарии, в Пермской области и Нижнем Поволжье.

В серпуховском надгоризонте в Оренбургской области выделяется от одного до девяти проницаемых пластов. Представлены они неравномерно-кавернозными, трещиноватыми известняками и доломитами, общей эффективной мощностью 30—107 м. Пористость их по данным НГК изменяется от 13 до 23%, проницаемость достигает 200 мД. Пласты разделяются между собой уплотненными глинистыми и сульфатизированными доломитами, иногда окремненными. Породы почти всюду закарстованы. Наиболее интенсивные поглощения бурового раствора в верхней части разреза отмечаются в скважинах на Южно-Татарском своде и Большекеинельском валу.

Не выделяются пористые пласты в соседней Куйбышевской области. В Татарии известен один пласт-коллектор A_9 , расположенный в верхней части серпуховского надгоризонта (скв. 4, 7 Аксубаевские в Мелекесской впадине). Нефтеемещающими породами здесь служат пористые, кавернозные, неравномерно-трещиноватые известняки крупнодетритовой структуры (брахиоподового состава) и доломиты. Коллекторские свойства этих пород высокие, пористость 10—26%.

В Удмуртии и Пермской области в серпуховском надгоризонте коллекторами являются различные по структуре известняки и доломиты, которые нередко вместе с намюрскими составляют один резервуар. Наиболее высокими коллекторскими свойствами обладают биоморфные оолитовые и песчаниковидные известняки, общая пористость которых 2—25%, проницаемость 2—173 мД. Весьма емкими оказались кавернозные доломиты проницаемостью до 280 мД (Осинская площадь, Пермский свод). По-видимому, известняки, состоящие из фрагментов органических остатков хорошей сохранности или обломков округлой формы, менее подвержены перекристаллизации и растворению, чем разности, состоящие из детрита угловатой формы и неодинаковой размерности. По этой причине при изменении термодинамических условий в пласте вероят-

пость образования насыщенного раствора CaCO_3 и последующей перекристаллизации из него кальцита в биоморфных известняках была меньшей, чем в породах иной структуры. Нефтеносность пласта установлена на Осинском месторождении, где залежь массивного типа.

В Нижнем Поволжье, Удмуртии и Пермской области коллекторы серпуховского надгоризонта вместе с намюрскими образуют единую массивную нефтегазовую залежь. Они состоят из известняков органогенно-обломочных, биоморфно-детритовых, тонко- и мелкозернистых, сахаровидных, сильно перекристаллизованных, в различной степени трещиноватых, пористых и крупнокавернозно-пористых (в зависимости от структурно-тектонического положения). Открытая пористость 9,8—18,4%, на Хоперско-Балашовской моноклинали, где развиты коллекторы типа ПТК, она достигает 28,9%.

В намюрском ярусе пористые, проницаемые породы известны во всей провинции. Они обычно выделяются в пласт НМ, который нередко с вышележащими коллекторами башкирского возраста образует единый резервуар (Яринская, Каменноложская, Киегопская, Гремихинская, Осинская и другие площади). Степень изученности намюрских коллекторов в Татарии, Башкирии и Куйбышевской области слабая, во всех остальных районах вполне удовлетворительная.

В Нижнем Поволжье коллекторы представлены известняками и очень редко доломитами, которые в зависимости от седиментогенеза и последующего наложения гипергенеза могут быть подразделены на два типа: трещинно-порового и порово-трещинно-кавернозного.

Коллекторам типа ТП соответствует зона активного гипергенеза. Она занимает Приволжскую моноклинали, восточную часть Терсинской депрессии, Березовскую и Неткачевскую седловины, Карамышскую депрессию, Задонский выступ и преднадвиговую зону Донбасса. Почти во всех указанных местах сохранились породы наибольшей мощности (до 40 м), перекрытые краснополянскими отложениями. Исключение составляет небольшая территория на северо-востоке, западе и юге региона, где мощность протвинских отложений равна 25—30 м и отсутствует краснополянский горизонт. Предсреднекаменноугольный перерыв и последовавший за ним гипергенез проявились в этой зоне в несколько ослабленном виде, хотя влияние последнего отчетливо выражено как в протвинских, так и в серпуховских породах.

Коллекторами здесь служат известняки органогенно-детритовые, шламовые, детритово-комковатые, мелкозернистые, сильно перекристаллизованные, сахаровидные, прослоями псевдооолитовые, неравномерно-слабодолмитизированные, окремненные, тонкотрещиноватые. В верхней части разреза известняки пористо-кавернозные, выщелоченные, пиритизированные, со следами гипергенеза. Открытая пористость коллектора составляет 3,5—19%, эффективная мощность 12—25 м. Пористые породы переслаиваются с известняками плотными, глинистыми, доломитизированными, афанитовыми, неравномерно-зернистыми, местами детритовыми, трещиноватыми, стилолитизированными (трещины вертикальные, тонкие и крупные, часто заглинизированные или выполненные кристаллическим кальцитом). Это породы «проводники». Открытая пористость их 1,8—5%.

Коллекторы типа ПТК находятся в зоне сильного проявления гипергенеза, которая занимает северо-западную часть Нижнего Поволжья. Она характеризуется длительным перерывом в осадконакопления, глубоким размытием и выветриванием пород протвинского и серпуховского возраста. Вследствие этого карбонатные породы оказались выщелоченными, раздоломиченными,

перекристаллизованными, растресканными и т. д. Коллекторы здесь известняки «сахаровидные», сильно перекристаллизованные, микрозернистые, органогенно-детритовые, детритово-биоморфные, выщелоченные, пористо-кавернозные (особенно в верхней части разреза), кремненные, сильно трещиноватые (по трещинам пропитаны битумом); местами трещины крупные, частично выполненные глинистым веществом. Открытая пористость их изменяется от 12,9 до 24,1%.

На Бахметьевском и Жирновском месторождениях (Донско-Медведицкие дислокации) почти вся намюрская карбонатная толща достаточно емкая, пористость пород 15,5—29,02%. Отмечаются единичные маломощные прослои плотных известняков-«проводников» с открытой пористостью 1,1—6,7%.

Промышленная нефтегазоносность установлена на Соколовогорском, Песчанометовском, Елшанском, Западно-Рыбушанском и других месторождениях в Саратовской области, на Бахметьевском, Жирновском, Коробковском месторождениях в Волгоградской области.

В Оренбургской области нефтеносность намюрского коллектора установлена пока на одном Байтуганском месторождении (Южно-Татарский свод). Пласт отчетливо выделяется при замерах микрондами «положительным приращением» и на диаграммах НГК пониженными значениями интенсивности. Эффективная мощность его 3,5—4 м. Нефтенасыщенными являются пористые, кавернозные известняки и метасоматические доломиты. На Южно-Татарском своде есть еще два пласта-коллектора общей мощностью 7—23 м. Пористость их, по данным НГК, равна 20—25%. Неравномерной закарстованностью отличаются карбонатные породы на Большекиньском валу. Так, например, на Садкинской площади (скв. 50) почти весь разрез состоит из пористых разностей. Южнее, в Бобровско-Покровской и Самарской тектонических зонах, выделяются три пласта-коллектора, общей мощностью от 6 до 20 м и пористостью, по данным НГК, 11—15%.

В Башкирии коллекторы намюра представлены преимущественно пористо-кавернозными, трещиноватыми доломитизированными известняками и доломитами. Они приурочены к верхней части разреза. Пористость пород, определенная по керну, в среднем 2—3%, а проницаемость не превышает 1 мД. Такие низкие значения этих параметров явно не соответствуют высокой поглощающей способности пород в скважинных условиях, которая обусловлена тем, что в структуре коллекторов основное значение имеют трещины и связанные с ними каверны и карстовые полости. Промышленная нефтеносность пласта НМ установлена на Татышлинском месторождении.

В Удмуртии и Пермской области в намюрском ярусе коллекторами служат такие же по структуре известняки (реже доломиты), как и в серлуховских отложениях. Наиболее высокой пористостью (10—22%) обладают биоморфные, оолитовые и песчаниковидные раковинные известняки, проницаемость которых достигает 100 мД. На Яринской площади эффективная мощность известняков доходит до 22 м (пласт VII). Среди них отмечаются «перемычки» (4—22 м), состоящие из плотных разностей пород.

В башкирском ярусе наиболее изучена нижняя часть разреза. К ней приурочена региональная нефтегазоносность северокельтменского, прикамского, местами черемшанского горизонтов (пласт А₄, местами он индексируется как НБ или БШ). Верхняя часть яруса (черемшанский и мелекесский горизонты) изучена слабо.

В Башкирии в пласте А₄ выделяются коллекторы двух типов — порового и порово-трещинно-кавернового. Основной их емкостью служат межзерновые (гранулярные) пустоты, а фильтрация осуществляется по поровым каналам

и трещинам. Встречаются также малоэмкие породы, которые благодаря широко развитой в них системе эффективных трещин являются «проводниками», обеспечивающими сообщение между смежными слоями-коллекторами. Последние представлены известняками органогенными, органогенно-детритовыми, комковатыми шламовыми и песчаниковидными, реже тонко-, мелко- и среднезернистыми доломитами. Наилучшими коллекторскими свойствами обладают известняки органогенные, органогенно-детритовые, а также песчаниковидные и мелкозернистые. Низкие коллекторские свойства пород объясняются тем, что структура их порового пространства в значительной мере осложнена вторичными процессами (кальцитизацией, перекристаллизацией, сульфатизацией). Существенное влияние на коллекторские свойства оказывает трещиноватость, характерная в основном для плотных и тонкозернистых пород. Наиболее часты (до 40%) открытые трещины, на долю минеральных и битумных приходится соответственно 25 и 35%.

Изменение физических свойств пород, главным образом пористости, подчиняется определенной периодичности, обусловленной ритмичным чередованием в пласте пористых и плотных разностей. На этом фоне наблюдается закономерное повышение пористости по разрезу сверху вниз: вблизи границы с намюрским ярусом она превышает 20%, а в верхней части пласта составляет не более 11%. Эта особенность распределения пористости указывает на определяющую роль первичных факторов, а приуроченность наиболее высокопористых зон к границе башкирского и намюрского ярусов свидетельствует об активном влиянии вторичных факторов, в частности гипергенеза.

Нефтеносные породы башкирского яруса группируются в две пачки. Первая находится в верхней части разреза и соответствует XI продуктивному пласту мощностью 15—36 м. В ее составе насыщается от 2 до 20 проницаемых прослоев, составляющих 30% пачки, а общая мощность нефтенасыщенных пород-коллекторов изменяется от 0,4 до 10,4 м. Средняя пористость их 11%, проницаемость 40 мД. Промышленная нефтеносность пачки установлена на Югомашевском, Татышлинском, Четырманском, Кузбавском и других месторождениях. Вторая пачка пород-коллекторов отмечается в нижней части башкирского яруса. Она сложена в основном плотными породами, реже мелкокристаллическими доломитами, органогенно-детритовыми и комковатыми известняками. Нефтеносность ее установлена только на Татышлинском месторождении (скв. 11).

В Татарии аналог пласта-коллектора A_4 состоит из двух частей: верхней — A_7 и нижней — A_8 . Последняя находится в нижней части яруса и при отсутствии намюрских отложений нередко сливается с сергуховским пластом A_9 . Коллекторы представлены органогенно-обломочными, часто брекчиевидными пористо-каверновыми известняками (скв. 3 Нурлатская). Верхняя часть пласта (A_7) часто соединяется с A_8 . Нефтеемещающими породами в ней служат известняки пористые, органогенно-обломочные, трещиноватые, с открытой пористостью 3,2—16,2%, газопроницаемостью 1,5—22,0 мД (Нурлатское месторождение в Мелекесской впадине).

В Пермской области и Удмуртии коллекторы башкирского яруса — известняки биоморфные, детритово-биоморфные, детритовые, оолитовые, песчаниковидные и доломиты. Последние, а также оолитовые разности известняков встречаются редко. Выделяемый здесь пласт БШ состоит из нескольких проницаемых слоев, общей мощностью от 0,8 до 6—7 м. На Мишкинском месторождении их восемь. Коллекторские свойства пористых, трещиновато-пористых и мелкокаверновых коллекторов следующие: $k_n = 8 \div 30\%$, $k_{np} = 7 \div$

÷ 560 мД (значения осредненные). На Батырбайском месторождении пористость их 1,9—23%, проницаемость 7350 мД.

В Оренбургской области пласт A_4 находится в верхней части башкирского яруса. Он сложен известняками биоморфными, биоморфно-детритовыми, органогенно-обломочными и оолитовыми. Прослой пород «проводников» представлены плотными стилолитизированными разностями с микрозернистой, пелитоморфной и детритовой структурами. Эффективная мощность пласта A_4 колеблется от 4 до 34 м. Местами он нефтенасыщен, пористость его изменяется от 3—4 до 25,5%, проницаемость — от 0,1 до 216 мД, местами достигает 800—1500 мД. Высокими коллекторскими свойствами характеризуются известняки Самарского вала: общая пористость 16—21%, газопроницаемость 79—270 мД. Снижение пористости коллекторов на Бобровско-Покровском валу до 5,5% объясняется значительной их сульфатизацией. Промышленная нефтеносность пласта установлена на 12 месторождениях: Байтуганском, Бобровском, Гремячевском, Могутовском и т. д.

В Куйбышевской области пласт A_4 также залегает в верхней части яруса. Он прослежен на многих площадях. С ним связана промышленная нефтеносность на Кулешовском, Максимовском, Никольском и других месторождениях. Продуктивная часть пласта состоит из известняков органогенно-обломочных, реже оолитовых, брекчиевидных, микроконгломератовидных и пелитоморфных. Высокими коллекторскими свойствами (пористость до 28%, газопроницаемость до 583 мД) отличаются органогенные (водорослевого и фораминиферово-водорослевого состава) и пористо-кавернозные трещиноватые разности. Объясняется это наличием в породах значительного количества полостей между органическими остатками и выщелачиванием последних в зонах гипергенеза. Однако такие факторы, как кальцитизация, сульфатизация, пиритизация и т. п., снижают пористость коллекторов до 2,6%. К коллекторам относятся и доломиты псевдобрекчиевидные и пелитоморфно-сугликовые, пористость которых 9—19% (в сугликовых разностях 30,8%), проницаемость максимум 85 мД.

В Нижнем Поволжье (Саратовская и Волгоградская области) башкирская карбонатная нефтегазопродуктивная часть резервуара включает разновозрастные толщи пород — краснополянскую, северокельтменскую и прикамскую, а местами (в зоне бортового уступа и на юге в преддвиговой зоне Донбасса), возможно, черемшанскую, где развиты достаточно емкие образования мощностью 10 м и больше. Коллекторы здесь представлены почти целиком известняками с тонкими прослоями глин (последние находятся обычно в подошвенной части каждой из указанных выше толщ). Исходя из неполноты разреза и доказанного перерыва в осадконакоплении в предмелекесское время карбонатные коллекторы можно подразделить на три типа: поровый (П), трещинно-поровый (ТП) и порово-трещинно-каверновый (ПТК) (рис. 24).

Коллекторы типа П связаны зоной слабого влияния гипергенеза. Она занимает Приволжскую моноклиаль, Задонский выступ, юго-восточную часть Карамышской депрессии, Жигулевско-Пугачевский свод и Перелюбскую депрессию. Почти на всей этой территории отмечается наибольшая мощность нижнебашкирских отложений, кроме того, здесь присутствует нижняя пачка черемшанского горизонта, мощность которой увеличивается в юго-западном направлении вдоль борта Прикаспийской синеклизы до 40 м (скв. 1 Тормосинская опорная). Перерыв в осадконакоплении в пределах зоны наступил лишь во время, предшествующее накоплению верхней пачки (толщи) терригенных осадков черемшанского горизонта, продолжительность его была больше к западу

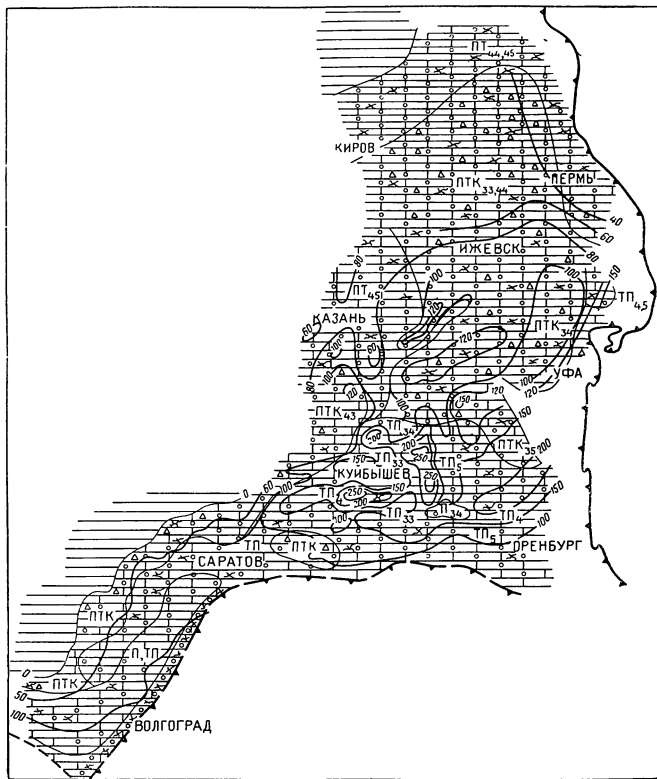


Рис. 24. Схема распространения и зональность оксо-серпуховско-намюрско-башкирских карбонатных коллекторов. Составители: Ш. В. Абашев, К. В. Жилляева, В. С. Коврижкин, М. А. Политыкина, В. П. Потапов, Г. И. Стеблева, Н. Ш. Хайрединов, Г. М. Яриков, А. М. Тюрихин. Редактор Г. М. Яриков.

Условные обозначения см на рис. 22

от бортового уступа Прикаспийской впадины и меньше на юге Нижнего Поволжья. В последнем случае мощность карбонатных пород башкирского яруса достигает 80 м.

Коллекторами башкирского яруса являются известняки органогенно-обломочные, органогенно-детритовые, оолитовые, отрицательно-оолитовые, пористые, местами известняковые песчаники. Прослоями известняки мелкозернистые, биоморфные, реже пелитоморфные, перекристаллизованные, неравномерно-доломитизированные, трещиноватые, неравномерно-пористо-мелкокаверзные, «ситчатые», с гнездовидными вкраплениями вторичного крупнокристаллического кальцита. Максимальную открытую пористость (по лабораторным данным) имеют органогенно-обломочные известняки Южно-Уметовского (10,1—12,1%) и Горючкинского (9,3%) месторождений. Кстати, там же плотные детритовые и мелкозернистые разности характеризуются весьма низкими значениями открытой пористости — $k_n = 1,0—8,8\%$. К числу плотных пород «проводников» относятся также неравномернозернистые неравномерно-слабоперекристаллизованные трещиноватые известняки (трещины вертикальные, по ним часто происходит разрушение породы на остроугольные крупные обломки). В пределах слабого влияния зоны гипергенеза выявлено пока два указанных выше месторождения соответственно с газовой и нефтегазовой залежами. Газопроявления отмечались на Иловлинской площади.

Коллекторы типа ТП развиты в зоне активного проявления гипергенеза, которая занимает в основном наиболее подвижные в тектоническом отношении участки: Доно-Медведицкие и Саратовские дислокации, Степновский вал, Карамышскую депрессию и восточную часть Терсинской депрессии. В разрезе здесь отсутствуют черемшанские отложения и на размытой поверхности прикаских образований со значительным стратиграфическим перерывом лежат глинистые породы мелекеского горизонта, являющиеся надежной покрывкой. В связи с этим гипергенные факторы (выветривание, растворение, трещинообразование) оказывали активное влияние на породы, способствуя широкому развитию в них вторичной пористости. Образование трещин вызывали также более активные, нежели в первой зоне тектонические движения земной коры. Не случайно, в пределах описываемой зоны гипергенеза в карбонатных коллекторах находится большая часть газовых, нефтегазовых и нефтяных месторождений, подчас с крупными запасами (Коробковское, Бахметьевское, Багаевское, Песчаноуметовское и другие). Породами-коллекторами в них служат породы, практически аналогичные описанным выше известнякам, но подверженные более интенсивному влиянию гипергенеза, прослоями сильно перекристаллизованные, пористо-мелкокаверзные, трещиноватые, стилолитизированные, местами брекчиевидные (в результате развития сильной трещиноватости).

Одним из изученных является Коробковское месторождение, где с башкирской толщей связана массивная газовая залежь с четко выраженной горизонтальной и вертикальной неоднородностью II порядка. Здесь наблюдается смена известняков различной структуры: пористые органогенно-обломочные, оолитовые, отрицательно-оолитовые разности сменяются плотными (3—7 м) микро- и мелкозернистыми, с детритом или органогенно-обломочными с базальным цементом, трещиноватыми, слабодоломитизированными, глинистыми (12%). Открытая пористость известняков не превышает 2—3%. Очевидно, что смена различных литологических разностей обусловлена определенными условиями осадконакопления, где характер первичной пористости в большинстве своем еще не затухивал наложенными постседиментационными процессами. Наряду с этим некоторые разности известняков испытали влияние гипергенных фак-

торов (растрескивание, доломитизация, перекристаллизация), а местами они сильно трещиноваты и стилолитизированы.

В результате интенсивного выщелачивания органогенно-обломочных, оолитовых и отрицательно-оолитовых известняков сформировались «ситчатые» разности с пористостью 5—24%. Поры в них соединяются каналами в основном капиллярного, реже сверхкапиллярного типа. Несомненно, что седиментогенез и частая его ритмичность должны были способствовать образованию достаточно выдержанных однородных карбонатных слоев и пластов, которые зачастую наблюдаются в разрезах с непрерывным осадконакоплением. Но в случае стратиграфических перерывов и тектонически неспокойной обстановки вся эта стройная система обычно нарушается, и плотные породы превращаются в породы-«проводники» с системой вертикальных тектонических трещин и в пористые часто выщелоченные мелкокавернозно-пористые породы. В этом случае большое влияние оказывали гипергенные процессы, распространившиеся достаточно глубоко. Таким образом, к моменту формирования залежи все пласты-коллекторы (мощностью 2—10 м) в Коробковском месторождении были гидродинамически связаны между собой (возможно, неравномерно, в блоках между трещинами — слабее) вертикальными секущими трещинами.

В несколько особом положении находится зона активного проявления гипергенеза, вытянутая узкой полосой вдоль бортового уступа и преднадвиговой зоны Донбасса. Здесь предполагается развитие коллекторов трещинно-порового типа, аналогичных вышеописанным, но отличающихся сильно развитой в карбонатной толще системой трещин, обусловленных тектоническими напряжениями и нарушениями вдоль гравитационного уступа и системы надвигов (взбросов) в зоне сочленения докембрийской и эпигерцинской платформ. Благодаря наложенному гипергенезу образуются емкие карбонатные коллекторы для нефти и газа.

Коллекторы типа ПТК связаны с зоной сильного проявления гипергенеза. Она занимает Хоперскую моноклинали, Ртищевско-Баландинский вал, Актарскую депрессию, юго-восточный склон Токмовского свода. Вся эта территория характеризуется неполными разрезами и более длительными перерывами в осадконакоплении (предбашкирским и предмелекесским), которые были обусловлены восходящими тектоническими движениями. Гипергенез протекал там наиболее интенсивно, и первичная структура пород, как правило, претерпевала серьезные изменения.

Приведенные данные свидетельствуют о большом народнохозяйственном значении карбонатных отложений окско-серпуховско-намюрско-башкирского резервуара. Тщательное и целенаправленное их изучение может привести к открытию новых крупных нефтяных и газовых залежей. В этом отношении определенную роль могут сыграть карты эффективной мощности и зонального распределения различных типов коллекторов по горизонтам или резервуарам, которые, к сожалению, существуют пока не во всех нефтегазоносных районах.

Слабым развитием пользуются коллекторы порового (П) типа. Они, как выше показано, занимают Приволжскую моноклинали, Задонский выступ, юго-восточную часть Карамышской депрессии, Жигулевско-Пугачевский свод и Перелюбскую депрессию. Эффективная мощность коллекторов 100—200 м. Коллекторы этого типа 3-го и 4-го классов местами отмечаются в Бузулукской впадине (Оренбургская область). Широко представлены коллекторы порово-трещинно-кавернового (ПТК) типа. Они прослежены на Хоперско-Балашовской моноклинали, в Терсинской депрессии (эффективная мощность достигает 50 м), на Ртищевско-Баландинском валу, в Актарской депрессии, на юго-

восточном склоне Токмовского свода (эффективная мощность не выходит за пределы 200 м), а также на Южно-Татарском своде, где эффективная мощность коллекторов 4-го класса и 3-го подкласса составляет 100—110 м, местами (Туймазинский вал) 150 м, на северо-западе Бирской седловины, в Верхнекамской впадине, на Пермском своде и в других местах.

Сравнительно широко распространены коллекторы порово-трещинного (ПТ) и трещинно-порового (ТП) типов. Первые отмечаются в Предуральском прогибе, на Северо-Татарском и Камском сводах. Коллекторы 4-го и 5-го классов там имеют эффективную мощность 40—100 м. Коллекторы ТП прослежены на Доно-Медведицких и Саратовских дислокациях, Степновском валу, в Карамышской и восточной части Терсинской депрессии, выделены на бортовом уступе Прикаспийской впадины, в Бузулукской впадине, на Восточно-Оренбургском поднятии и в других местах. Эффективная мощность коллекторов изменяется от 50 до 148 м, а местами возрастает до 218 м.

БЕРЕЙСКО-КАШИРСКО-ПОДОЛЬСКО-МЯЧКОВСКИЙ РЕЗЕРВУАР

В верейском горизонте развито от одного до пяти пластов-коллекторов. Они обозначаются в одних местах (Башкирия) цифрами (VIII, IX, X), в других (Татария) буквами и цифрами (A_1 , B_1).

До пяти коллекторов выделено в Пермской области и Татарии; первая характеризуется наиболее высокой нефтеносностью — все пласты продуктивные. Коллекторы представлены известняками и доломитами. Известняки биоморфные (преимущественно фораминиферового состава), детритово-биоморфные, детритовые, сугликовые, реже оолитовые, тонко- и мелкозернистые. Доломиты в основном микро- и тонкозернистые, в различной степени известковистые, глинистые. Средняя пористость пород-коллекторов колеблется 9,0—17,8%. Наряду с указанными породами часто встречаются известняковые и раковинные песчаники. Они высокоемкие и хорошо проницаемые. Их максимальная пористость 22%, проницаемость 640 мД; наиболее высокая проницаемость — 5980 мД была зафиксирована в фораминиферовых известняках на Павловском месторождении в скв. 27, где выявлено четыре нефтеносных пласта мощностью от 4 до 10 м. В скв. 237 Павловской и скв. 31 Батырбайской наблюдается замещение биоморфных известняков и известняковых песчаников мелкозернистыми кварцевыми песчаниками с глинистым, участками карбонатным цементом.

Нефтяные залежи в Удмуртии выявлены на Гремихинской, Кюенгопской, Ножовской и других площадях. Эффективная мощность пластов 1,5—10 м, пористость 14—16%, газопроницаемость местами достигает 500 мД (Ножовская площадь).

В Татарии отчетливо прослеживается пять пластов. Коллекторами служат органогенные, органогенно-обломочные (с характерным песчаниковидным обликом) и органогенно-детритовые известняки. Преимущественно крупнодетритовыми (брахиоподового состава) сильно доломитизированными разностями сложен пласт A_3 . Эффективная мощность пластов изменяется от 1—3 до 8 м (A_5). Открытая пористость составляет 12—28%, газопроницаемость 0,4—417—780 мД (A_2 , A_4). На Нурлатском месторождении (Мелекесская впадина) нефтеносны три нижних пласта (A_6 , A_4 и A_3). Их эффективная мощность 0,5—3,0 м, общая 0,6—5,8 м, открытая пористость 4,5—22% газопроницаемость достигает нескольких сотен миллидарси. На Черемуховском месторождении

(Южно-Татарский свод) нефтеносен пласт A_3 мощностью 1—3 м. Пористость органогенно-обломочных известняков здесь 16,2—23,2%, газопроницаемость 104,7—458 мд. В других местах (Ямашинское, Кутушское, Енорускинское и другие месторождения) нефтенасыщенными являются как нижние верейские пласты, так и верхние башкирские, составляя единую залежь.

В Башкирии коллекторами служат известняки различной структуры. Среди них важное место занимают органогенные, сгустковые, комковатые разности, известняковые песчаники, а также тонко- и мелкозернистые доломиты. Все они средне- и высокопористые, но малопроницаемые. Низкими коллекторскими свойствами обладают шламовые, детритовые известняки и микро- и среднезернистые доломиты.

Изменение коллекторских свойств карбонатных пород обусловлено интенсивностью и разнообразием форм вторичных процессов (сульфатизации, кальцитизации и перекристаллизации), которые отрицательно влияют на структуру порового пространства пород. Положительное воздействие на коллекторские свойства оказывало выщелачивание, наиболее интенсивно проявившееся в зернистых, органогенных известняках, известняковых песчаниках и мелкозернистых (органогенно-реликтовых) доломитах, гораздо меньше влияла трещиноватость, которая связана главным образом с плотными тонко- и мелкозернистыми доломитами и известняками. Широко развиты минеральные трещины, во многих случаях по своим параметрам (за исключением объемной плотности) они заметно превосходят открытые (эффективные) трещины.

По структуре порового пространства в Башкирии выделяются коллекторы трех типов: порового, порово-кавернового и порово-каверново-трещинного. В нефтеносных пластах они встречаются обычно совместно.

Промышленная нефтегазоносность нижних двух пластов (X и IX), разделенных плотными породами (0,6—2,2 м), установлена на северных и северо-западных склонах Башкирского свода (Четырманское, Югомашевское, Татышлинское месторождения и др.), на западном борту Юрюзано-Айской впадины (Кызылбаевское месторождение), в Верхнекамской впадине (Кузбаевское, Игровское и другие месторождения) и Бирской седловине (Никола-Березовское месторождение). Эффективная мощность пластов 12—20 м. В местах резкого ее сокращения плотная глинистая и глинисто-известковистая перемычка между пластами отсутствует, и они сливаются в одну продуктивную толщу эффективной мощностью 4,0—6,6 м. Третий продуктивный пласт — VIII, находящийся в 4—6 м ниже кровли верейского горизонта, состоит из нескольких пористо-проницаемых прослоев. Мощность нефтенасыщенных коллекторов 0,4—2,6 м. Нефтеносен пласт на Игровском, Кызылбаевском и других месторождениях. Во многих местах наблюдались нефтепроявления.

Кроме упомянутых трех пластов на Кызылбаевской площади, в средней части верейского горизонта выделен еще один пористо-проницаемый пласт, состоящий из органогенно-обломочных местами пористых известняков. Его эффективная мощность 6—12 м, пористость 6—17%.

При испытании в скв. 78 (глубина 1230—1224 м) был получен приток природного газа — 300 тыс. м³/сут, а в скв. 74 (глубина 1224—1217 м) — слабый приток нефти.

В Куйбышевской области в верейском горизонте выделено три пласта-коллектора. Верхний пласт A_1 находится в верхней части ордынского подгоризонта, средний A_2 — в верхней и нижней частях альтовского подгоризонта, нижний A_3 в нижней части верейского горизонта. Основные пористо-проницаемые породы здесь — известняки органогенные, органогенно-обломочные, реже

псевдооолитовые, сгустково-мелкофораминиферовые, нередко доломитизированные, переслаивающиеся с доломитами. Их общая средняя пористость 8—17,3%, газопроницаемость 9,6—11,6. Указанные выше пласты отмечаются в западной, юго-западной и северо-восточной частях Куйбышевской области и, по-видимому, должны прослеживаться в соседней Оренбургской области. Пласт A_3 промышленно-нефтеносен на Зольненской, Покровской площадях (Жигулевско-Пугачевский свод), на Боровской, Серноводской и других площадях (Южно-Татарский свод), на Уваровской, Кулешовской и других площадях (Бузулукская впадина), на Козловской, Саврухинской и других площадях (Ставропольско-Кинельский прогиб), пласт A_2 — на Зольненской площади, а также на Якушкинской, Дерюжевской и Максимовской (Южно-Татарский свод), пласт A_1 — на Кулешовской и Покровской площадях.

Коллекторы каширского горизонта наиболее детально изучены в Башкирии и Пермской области.

В Башкирии выделяется обычно четыре пласта-коллектора: IV, V, VI, VII (A_0). Они сложены в равной степени известняками и доломитами. Сравнительно высокими коллекторскими свойствами обладают микро- и тонкозернистые доломиты, органогенные известняки и известняковые песчаники. По своим фильтрационным и емкостным свойствам они относятся к классам малой и средней проницаемости и подклассам малой и средней емкости. К породам с низкими коллекторскими свойствами относятся шламовые, микрозернистые, сгустковые известняки и среднезернистые доломиты.

Структура порового пространства у них больше, чем у других разновидностей пород, осложнена вторичными процессами (перекристаллизацией, кальцитизацией, окремнением, сульфатизацией). В структуре пустотного пространства главная роль принадлежит порам. В комбинации с порами часто встречаются каверны (верхняя часть горизонта), а также трещины, выполненные обычно битуминозным веществом и усиливающие сообщаемость пор и каверн, но не имеющие самостоятельного значения. Таким образом, в рассматриваемом горизонте выделяются коллекторы трех типов: порового, каверново-порового и трещинно-каверново-порового.

Нижний пласт VII (A_0) залегает в подошвенной части горизонта. На электрокаротажных диаграммах ему соответствует каширский репер. Он состоит из одного-четырех пористых прослоев, общая эффективная мощность которых 1,5—5,0, открытая пористость 3,8—25,2%, проницаемость достигает 158 мД. Наибольшие промышленные притоки нефти из него получены на Саузбашевской (Бирская седловина) и Воядинской площадях (Верхнекамская впадина). Пласт VI расположен на 10—12 м выше пласта VII и включает до восьми пористо-проницаемых прослоев, общей эффективной мощностью 0,4—6,5 м. Небольшие притоки нефти из него были получены на Новоказинской площади. Пласт V находится в 6—8 м выше второго. Он содержит три—восемь пористых прослоев, общей эффективной мощностью 3,0—8,5 м. Наибольшие ее значения характерны для северо-западной части Башкирии (Арланская, Воядинская и другие площади). Пласт IV расположен в кровле горизонта и прослежен на большой площади. Он является одним из основных продуктивных пластов в среднем карбоне Северной Башкирии, содержит от 2 до 16 пористо-проницаемых прослоев, общей эффективной мощностью 0,4—12,5 м (Арланское месторождение).

В Пермской области каширские коллекторы представлены такими же породами, как в верейском горизонте. Однако в каширских отложениях среди фораминиферовых известняков наблюдаются и водорослевые их разновидности, а доломиты иногда разрушены до мучнистого состояния. Пористость таких пород

не превышает 15%, а проницаемость 0,1 мД. Нефтеносность нижнего каширского пласта K_1 эффективной мощностью 8—14 м установлена на Москудьинском месторождении (Верхнекамская впадина).

В Удмуртии в нижней части каширского горизонта нефтеносны два пласта. Эффективная мощность их на Мишинском месторождении 2,5 м. Представлены они пористыми скрытокристаллическими известняками.

В Татарии также выделяются два пласта-коллектора: A_0 — в нижней части горизонта, A_1^1 — в верхней части. Они сложены тонкозернистыми слабопористыми известняками. Нефтеносность установлена пока только в пласте A_0 на Чегодайской площади (Альметьевская вершина Южно-Татарского свода).

В Куйбышевской области выявлен один пласт A_2 , приуроченный к нижней части каширского горизонта. Коллекторами являются пористые, каверново-трещинные органогенные, органогенно-обломочные известняки, реже пелитоморфные доломиты. Открытая пористость органогенно-обломочных известняков достигает 22%, у других разновидностей снижается до 3,0—3,6%. Нефтенасыщение доломитов отмечается преимущественно в сводовых скважинах, где их открытая пористость составляет 1,4—17,7%, местами достигая 22,0—25,4% (Куртамакская, Неклюдовская площади). Общая мощность пласта 8—20 м.

В Оренбургской области выделяется от двух до восьми пластов-коллекторов. Однако нефтеносен здесь, так же как и в Куйбышевской области, только нижний пласт A_2 (Краснооктябрьское, Осиновофское месторождения — Бузулукская впадина). По комплексу промыслово-геофизических данных он продуктивен и на Могутовской площади, занимающей наиболее высокое структурное положение на Самаркинском валу. Остальные пласты могут быть выделены в разрезах многих структурно-тектонических зон. Их общая мощность 3—21 м, пористость (в основном по данным НГК) от 7 до 15—24%. По данным микрозондов и НГК, пласты имеют неоднородное строение, состоят из плотных и пористо-проницаемых прослоев. Последние представлены органогенно-обломочными и псевдооолитовыми известняками.

В Нижнем Поволжье коллекторы в каширском горизонте не изучены. Местами с пористо-проницаемыми известняками там связаны нефтегазопроявления.

В подольско-мячковской толще карбонатные коллекторы сравнительно подробно изучены в Оренбургской, Куйбышевской областях и в Башкирии. В подольском горизонте там выделяется от трех до девяти пластов, в мячковском — от двух до семи. В других районах (Татария, Удмуртия, Пермская область) установлено только по одному пласту-коллектору. В Нижнем Поволжье подольско-мячковская толща не изучена.

В подольском горизонте Оренбургской области пласты-коллекторы характеризуются региональным распространением. Они выделяются достаточно хорошо по промыслово-геофизическим материалам. На Южно-Татарском своде выделено шесть пластов, мощность которых изменяется от 3 до 16 м, а пористость (по НГК) — от 10 до 23%. Они разделяются пачками уплотненных карбонатных и глинисто-карбонатных пород. В западной и центральной частях Большекинского вала отмечается до девяти пластов-коллекторов мощностью от 2,5 до 8 м, между которыми залегают пласты и пачки уплотненных глинисто-карбонатных пород. Пористость коллекторов по НГК 9—10%, по керну 4—12%. В отдельных скважинах наблюдалось нефтенасыщение пород.

Наличие признаков нефти и покрышек вызывает определенный интерес к этим пластам. В восточной части Большекинского вала выделено до пяти пластов-коллекторов мощностью от 3 до 10 м, пористостью по НГК 12,5—16%,

по керну от 4 до 13%. Пласты неоднородные, состоят из переслаивающихся пористых и уплотненных пропластков небольшой мощности. В Южно-Большекинской зоне до семи пластов-коллекторов мощностью от 2,5 до 9 м. Все они, за исключением наиболее мощного приподовшенного, крайне неоднородны по строению и состоят из часто переслаивающихся слабопористых и плотных прослоев. На северном борту Камско-Кинельской впадины выделяется до пяти локально развитых пластов. Из них только верхний прослежен по всему району, исключая Садкинскую площадь. Мощность отдельных пластов колеблется от 5 до 23 м, пористость по НГК 16—19%, по керну 4—12%, местами (Садкинская площадь, скв. 16) — до 23%. На Самаркинском валу пять пластов-коллекторов пористостью по НГК 12—21%, по керну 7—19%. Они разделены плотными непроницаемыми прослоями.

Подольские коллекторы во всех указанных местах представлены тонко- и мелкопоровыми органогенно-детритовыми известняками. В них преобладают поры выщелачивания преимущественно округлой и неправильно-округлой формы, чаще изолированные, иногда соединенные каналами, изредка трещинами. На Бобровской площади отмечается зона трещиноватых пелитоморфных известняков, приуроченная к верхней части горизонта. Пористость коллекторов по НГК там составляет 8—12%, по керну от 4—8 до 16%, участками увеличивается до 20% и снижается в направлении на восток к Покровской площади.

Из скв. 34 Пронькинской (глубина 1568—1572 м) был поднят нефтенасыщенный мелкокавернозный известняк. В скв. 1 Новосергиевской в кровельной части горизонта выделено два пласта-коллектора мощностью 6 и 8 м и пористостью (по РК) 20—25%.

В Куйбышевской области в подольском горизонте отмечается пять пластов-коллекторов. Их пористо-проницаемые слои состоят из органогенно-обломочных мелкозернистых пористо-трещиноватых известняков и доломитов. Мощность нефтенасыщенной части разреза на Сосновско-Дерюжевском месторождении колеблется от 4 до 20 м. Открытая пористость коллекторов 26—33% (Дмитриевская, Лебяжинская площади), они разделены плотными и глинистыми прослоями.

В Башкирии в подольском горизонте выделено три пласта-коллектора. Они состоят из таких же, как в каширском горизонте, карбонатных пород. Нижний пласт III, залегающий в подошвенной части горизонта, наиболее отчетлив на Арланском и Николо-Березовском месторождениях. В нем до восьми пористо-проницаемых прослоев. Мощность нефтенасыщенных коллекторов 0,8—6,5 м, пористость 14—18%. К востоку и юго-востоку от Арланского месторождения коллекторские свойства пласта ухудшаются. Средний (II) и верхний (I) пласты в ряде мест содержат нефтешопроявления. Их мощность колеблется от 9 до 15 м.

Иное строение имеют коллекторы подольско-мячковской толщи на юге Предуральяского прогиба. Нефтегазонасыщенные породы здесь прослежены в верхней части разреза в виде единой толщи мощностью от 7,2 м (скв. 19 Северо-Волостновская) до 108 м (скв. 4 Саратовская). Однако коллекторские свойства их низкие: пористость в среднем 0,5—2,0%, газопроницаемость — сотые доли миллиарда. Они сложены плотными, местами кремневыми органогенно-шламовыми известняками и массивными сульфатизированными мелко- и скрытокристаллическими доломитами. Эффективными пустотами в этих породах являются только вторичные поры выщелачивания (пористость их 0,3—14,0%) и открытые трещины. В общей структуре нефтегазонасыщенных слоев главную роль играют коллекторы трещинного и трещинно-кавернового типов. Промышленные

притоки нефти получены на Араслановской площади, а газы — на Саратовской.

В Татарии коллекторы выделены только в подольском горизонте — пласта А². Нефтеносен он на Степноозерской площади. Пористо-проницаемы в нем органические, участками слабодоломитизированные известняки. Общая их пористость 1,5—11,1%.

В мячковском горизонте пласты-коллекторы присутствуют на всей территории Оренбургской области. На Южно-Татарском своде выделяется шесть пластов мощностью от 2—3 до 26 м и пористостью по НГК 14—23%. В западной и центральной частях Большекиинельского вала прослежено пять пластов, разделенных мощными глинисто-карбонатными пачками. Пласты неоднородны, состоят из чередующихся пористых и уплотненных разностей пород. Пористость их по НГК 10—12%, по керну 4—12%, участками достигает 18—20%, проницаемость 0,1 мД, местами увеличивается до 7 мД. Признаки нефти по керну и пламу обнаружены на Журавлевско-Степновском, Красноярском, Султангуловском и Тарханском месторождениях. Некоторые пласты, возможно, продуктивные, поскольку имеют хорошие покрышки.

В восточной части Большекиинельского вала шесть пластов-коллекторов мощностью от 3—5 до 14 м, пористостью от 9 до 14% (по НГК). В Южно-Большекиинельской зоне наблюдается семь пластов мощностью от 2,5 до 7,5 м. Они характеризуются частым переслаиванием прослоев пористых и плотных пород, местами нефтенасыщенных. Пористость их по керну 5,1—16,8% (Южно-Султангуловская площадь). На северном борту Муханово-Ероховского прогиба семь пластов-коллекторов мощностью 4—35 м; пористость их, определенная по НГК, 8—18%, по лабораторным данным 3—8%. На Самаркинском валу восемь пластов-коллекторов. Они представлены преимущественно тонко- и мелкопоровыми органично-детритусовыми и органично-обломочными известняками. Пористость по керну изменяется от 7,4 до 15,3% (редкие определения по Гремячевской и Журавлевской площадям).

В Бобровско-Покровской зоне поднятий (в частности, на Бобровской площади) установлено шесть пластов-коллекторов. По керну в них отмечается трещиноватость, что дает основание предполагать, что коллекторы трещинного и трещинно-порового типов. Пористость пород по керну 4,4—6,9% (Бобровская площадь), 5,1—14,4% (Покровская площадь), 5,2—17,8% (Родинская площадь), 8,8—14,5% (Никольская площадь).

В мячковском горизонте Куйбышевской области установлено пять пластов. Коллекторы представлены органическими (фораминиферового состава), органично-обломочными мелкозернистыми, иногда перекристаллизованными пористо-кавернозными или мелкотрещиноватыми известняками. Эффективная мощность их изменяется от 3 до 20 м. Промышленно-нефтеносен один пласт — IV (Дмитриевская площадь), входящий в средней части горизонта. По простиранию коллектор не выдержан и часто замещается плотными разностями, пористость его 5,0—22,4%.

В Пермской области и Удмуртии в нижней части каждого из рассмотренных горизонтов выделяется по одному пласту. Коллекторами, так же как и в каширских отложениях, служат детритовые, сгустковые, биоморфные, детритово-биоморфные пористые, местами трещиноватые известняки средней пористостью 7,5—13,8% и мелкозернистые доломиты средней пористостью 19%. На востоке Пермской области (в предуральском прогибе) коллекторы порово-трещинного типа с очень низкими физическими свойствами. Вряд ли они могут представлять интерес.

Различная степень изученности каширско-подольско-мячковской карбонатной толщи не позволила составить единую схему эффективных мощностей коллекторов и районировать их по типам и классам. Это должно быть сделано и как можно скорее во всех нефтегазоносных районах Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

ВЕРХНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫЙ РЕЗЕРВУАР

Коллекторы в верхнем отделе каменноугольной системы изучены очень слабо. Они не выделяются в Пермской области, Татарии и Удмуртии.

В Оренбургской области, по промыслово-геофизическим данным, имеется до 14 пластов-коллекторов. Они представлены пористыми доломитами и органогенно-детритовыми (преимущественно фузулинового состава) тонко- и мелкопоровыми, трещиноватыми неравномерно-глинистыми известняками. Нижних два пласта обозначаются C_3-II , C_3-I , остальные индексов не имеют. На Южно-Татарском своде пять пластов-коллекторов мощностью 4—10 м. Пористость их по НГК 11,5—18%, по керну 9,6—15,0%. В западной и центральной частях Оренбургской области число пластов-коллекторов увеличивается до 14, а мощность их изменяется от 2 до 9 м. Они состоят из переслаивающихся метасоматических доломитов и органогенно-детритовых, пелитоморфных известняков. Пористость их по НГК 13—17%, на Карповской площади она возрастает до 21%.

На Красноярской площади, где промышленная газоносность установлена в пласте C_3-I , пористость коллекторов 8—23%, проницаемость 56—84 мД. Признаки нефти по керну отмечены на Журавско-Степновской, Султангуловской площадях. Коллекторы здесь преимущественно тонко- и мелкопорового типов, вероятно также присутствие каверно-порового коллектора.

В восточной части Большекеинельского вала прослежено 11 пластов. Верхние восемь представляют собой сообщающуюся толщу. Нижних три пласта самостоятельные и залегают среди мощных глинистых карбонатных пород. Коллекторы представлены преимущественно тонкопоровыми органогенно-детритовыми известняками, нередко со стилолитами и прослоями доломитов. Их общая пористость 12—20%.

На Самаркинском валу можно выделить 12 пластов-коллекторов пористостью 12—22%. Надежной крышкой, расположенной в средней части разреза, являются ангидриты мощностью до 10 м. На Бобровско-Покровском валу прослежено восемь сравнительно маломощных проницаемых прослоев, состоящих из пористо-кавернозных окремененных и сульфатизированных доломитов с низкими коллекторскими свойствами. Восточнее, в Погромненско-Медведкинской зоне поднятий 10 пластов мощностью от 4 до 50 м, пористостью по НГК 5—7%. Коллекторами служат преимущественно трещино-поровые и тонкопоровые доломиты. Южнее, в скв. 1 Новосергиевской, отмечается пять пластов-коллекторов, расположенных в разрезе неравномерно: два в верхней части, два в средней и один в самом низу. Их мощность изменяется от 5 до 22 м, пористость по РК 18—22,5%.

В Куйбышевской области карбонатные коллекторы установлены на юго-востоке и относятся к гжелскому ярусу. Выделены три пласта (IA, I и II), нефтеносных на Кулешовской и Лебяжинской площадях (Жигулевско-Пугачевский свод). Верхний пласт IA мощностью до 60 м расположен в кровле яруса и сложен органогенными, органогенно-обломочными, иногда сгустковыми, часто доломитизированными известняками с прослоями доломитов. Высоким насыщением отличаются преимущественно фораминиферовые и сгустковые

разности. Пористость пласта IA 8,3—23,2%, проницаемость 3—202 мД, средняя 69,8—22,5 мД. Средний пласт I мощностью от 13 м находится в нижней половине зоны *Triticites jigulensis* и состоит в основном из известняков, реже доломитов. Коллектор перекрыт плотными породами, выше которых расположена толща ангидритов мощностью 20—25 м. Нижний пласт II мощностью до 17 м залегает в нижней половине зоны *Triticites stuckenbergi*. Он представлен мелкозернистыми органогенно-обломочными известняками, прослоями глинистыми и засульфаченными доломитами. Пористость его в среднем 15%, проницаемость 0,14 мД. Коллектор перекрыт мощной (до 50 м) толщей плотных ангидритов.

В Башкирии в верхнем карбоне коллекторами являются органогенные, органогенно-детритовые известняки и мелко-, тонкозернистые доломиты; все они обычно массивные, слабоглинистые, с большим количеством вторичного битума. Пористость их низкая — не выше 5%. Наряду с этими породами в Предуральском прогибе (Бельская впадина) развиты сильно трещиноватые окремненные аргиллиты (Саратовское месторождение). Низкие коллекторские свойства имеют породы на Торгасской, Красноульской, Табынской и Зиганской площадях. Приведенные данные не соответствуют продуктивности, которая в ряде скважин, например на Саратовском месторождении, высокая (дебит газа достигал 1936 тыс. м³/сут). Это свидетельствует о том, что в структуре пород-коллекторов главная роль принадлежит трещинам и вторичным пустотам (связанным с ними), сохраняющимся в керне крайне редко. Коллекторские свойства пород в Юрюзано-Айской впадине заметно отличаются от охарактеризованных выше. Здесь в структуре пустотного пространства коллекторов основное место принадлежит порам и кавернам. Их пористость составляет 0,8—21%, проницаемость 0,1—2,4 мД (скв. 8 Бартуковская, скв. 85 Кызылбаевская).

В верхнем карбоне Нижнего Поволжья коллекторами могут быть в равной мере известняки и доломиты. Основанием для такого вывода служат промышленная газоносность перекристаллизованных слаботрещиноватых, иногда пористых известняков на Коробковском месторождении (Допо-Медведицкие дислокации). Пористость изменяется от 2,5 до 15,1%, проницаемость, по промышленным данным, достигает 50 мД (после солянокислотной обработки она возросла до 600 мД). Увеличение фильтрационной способности пород, обусловленной их трещиноватостью, отмечается по направлению к своду залежи.

Из изложенного выше видно, что степень изученности коллекторов каменноугольной системы в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции весьма неравномерная. Если гранулярному типу коллектора (с момента открытия первых месторождений в регионе) всегда уделялось определенное внимание, методика его изучения достаточно хорошо разработана и успешно применяется при разведочных работах и в научных исследованиях, то карбонатный тип коллектора в силу сложности строения, слабой отработанности методов изучения и неудовлетворительного выноса керна оказался недостаточно, а местами очень слабо изученным. Карбонатные коллекторы, с которыми, возможно, связаны большие потенциальные ресурсы и запасы нефти и газа, во многих местах не изучаются. Этим можно объяснить отсутствие карт по резервуарам и горизонтам среднего и верхнего карбона в подавляющем числе нефтегазоносных районов провинции, что, естественно, сказывается на объективной оценке перспектив каменноугольных отложений в целом.

Исследования показали, что нефтегазоносными в каменноугольных отложениях являются терригенные ниже-средневизейская, мелекесско-верейская

толщи, карбонатные турнейская, окско-серпуховско-намюрско-башкирская, верейско-каширско-подольско-мячковская и верхнекаменноугольная толщи. Подавляющая часть коллекторов имеет локальное распространение и только пласты бобриковского горизонта регионально выдержаны.

Наметилась определенная закономерность распределения коллекторов, связанная с условиями осадконакопления. Большая часть терригенных коллекторов в раннекаменноугольную эпоху формировалась в мелководной и прибрежно-морской зонах. В направлении глубокого шельфа они обычно замещаются слабопроницаемыми или непроницаемыми алевритистыми и глинистыми отложениями. Большое влияние на распределение коллекторов в нижнем карбоне оказали Камско-Кинельские прогибы и тектонически подвижные зоны (зоны дислокаций). Именно здесь в радаевском и бобриковском горизонтах оказались сосредоточены многие емкие коллекторы, с которыми связаны крупные месторождения нефти и газа.

Вторичные факторы (эпигенез, диагенез, тектогенез) существенно влияли на сформировавшиеся осадочные толщи пород, в том числе на их первичную пористость. Достаточно эффективно они проявились в районах с глубоким залеганием коллекторов (Нижнее Поволжье) и наличием перерывов в осадконакоплении.

Результаты изучения коллекторов (их пространственного распределения, изменения физических свойств) позволили впервые для Волго-Уральской нефтегазонасыщенной провинции районировать их по типам, классам и подклассам, что очень важно при оценке перспектив территории в отношении нефтегазонасыщенности.

НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ

ОБЩИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ЗАЛЕЖЕЙ НЕФТИ
И ГАЗА В КАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ

В Волго-Уральской нефтегазосной провинции залежи нефти и газа в каменноугольных отложениях пользуются региональным распространением. В нефтегазосных областях, контролируемых сводами и впадинами Волжско-Камской антеклизы, они размещаются крайне неравномерно как по разрезу, так и по площади (табл. 4).

На Южно-Татарском своде залежи нефти в каменноугольных отложениях занимают огромную территорию, размещаясь на его вершине и прилегающих к ней частях склонов, и охватывают широкий стратиграфический диапазон (обнаружены во многих горизонтах нижнего и среднего карбона). По существу на своде залежи нефти концентрируются в отложениях бобриковского и кизеловского горизонтов. Ловушками служат локальные поднятия седиментационно-тектонического, седиментационного и тектоно-седиментационного типов, осложняющие валы и купола. В пределах Ромашкинской зоны нефтегазонакопления надединой залежью нефти в терригенных отложениях девона размещаются более 80 обособленных залежей нефти главным образом в кизеловском и бобриковском горизонтах. Аналогичные соотношения между залежами нефти в девонских и каменноугольных отложениях наблюдаются в Акташско-Новоелховской зоне нефтегазонакопления.

На западном склоне Южно-Татарского свода каменноугольные отложения регионально нефтеносны в Сиреневско-Климентейкинской, Ямашино-Беркетключевской, Тавельско-Черемшанской, Ульяновско-Сотниковской и Старо-Кадеевской зонах нефтегазонакопления, которые приурочены к валам, простирающимся вдоль склона. Наиболее существенные запасы нефти заключены в нижнекаменноугольных отложениях. На ряде месторождений (Шигуринском, Ульяновском, Черемуховском, Ново-Шешминском и др.) промышленно-продуктивны также горизонты среднего карбона, особенно верейский и мелекесский. Нижнекаменноугольные отложения содержат залежи нефти на Туймазинском, Бавлинском, Серафимовском, Белебеевском, Шкаповском и во многих средних и мелких месторождениях, расположенных на юго-восточном склоне Южно-Татарского свода. (рис. 25).

В направлении с юго-востока на северо-запад продуктивность каменноугольных отложений свода закономерно возрастает в связи с улучшением коллекторских свойств продуктивных пластов и увеличением амплитуд локальных поднятий. На юго-западном склоне свода, ортогонально к его простиранию, расположены Байтуганская и Серноводско-Шугуровская (северо-восточная часть) зоны нефтегазонакопления, месторождения которых содержат залежи нефти только в каменноугольных отложениях. Вдоль юго-западной границы свода залежи нефти распространены почти во всех месторождениях Сосновско-

Распределение залежей нефти и газа в каменноуголь

Горизонт, надгоризонт	Зона сочленения докембрийской и синтектонической платформ		Рязано-Саратовская седловина		Волгоградско-Оренбургский амфитеатр								
	Мензелинговская зона	Предмалыгинская зона	Терекская депрессия		Польско-Медвядицкая депрессия	Саратовские депрессии	Караумашская депрессия	Степновский сложный вал	Придиловская моноклиналь	Жигулевско-Пугачевский свод	Южно-Татарский свод	Северо-Татарский свод	Башкирский свод
			Терекская депрессия	Польско-Медвядицкая депрессия									
Верхний карбон	г				г								
Мячковский	г												
Подольский	г										н		г
Каширский	г				г		гк			н	н	н	н, г, гв
Верейский					г		гкн	гн	г	н	н	н	н, гв
Мелекесский	г	г			гк	н, гк	гкн	гн			н	н	н
Северокельтменский, прикамский					н, гн	н, гь	гкн	гк	г	н			
Протвинский					н, г	н, гк				н		н	
Серпуховский													
Окский					н, гн	г	гкн		н, г	н	н		
Тульский					н	н, гн	н, гн	гкн		н	н	н	н
Бобриковский			н	н	н, гн	н, гн	гкн	гкн	н	н	н	н	н
Радаевский										н			
Елховский													
Кизеловский					н, гн	гн	гкн	гкн	н	н	н	н	н
Черепетский						гн				н	н	н	
Упинский						гн		г			н		
Малевский						гн	н	н, гкн					
Заволжский						гн		гк		н	н		

Залежи н — нефтяные, г — газовые, гн — газонефтяные, гкн — газоконденсатно

Таблица 4

ных отложениях Волго-Уральской нефтегазоносной провинции

Волжско-Камская антиклина												Предуральский прогиб					
Пермский свод	Соль-Илецкий свод	Бузулукская впадина	Мелекесская впадина	Верхнекамская впадина	Быково-Кунгурские впадины	Висимская впадина	Благовещенская впадина	Вырская седловина	Соконая седловина	Сарайлинская седловина	Рахинская седловина	Солнцямская депрессия	Юрловско-Салвинская депрессия	Бельская депрессия	Мракопольская депрессия	Косвинско-Чусовская седловина	Шиханско-Иштембай-ская седловина
	г	н, гв											г	г	н		н
	г	н														н	
	г	н		н			г		н			н			н		
	н		н	н, гв	н, гн			н	н			н			н		
	н, гн	г	н	н	н, гн	н	н		н			н	н	н	н	н	н
	н	г	н, г										г				
	н																
		н										гк					
	н	н	н	н		н		н		н		н	н, г			н, гв	
	н	н	н	н	н, гн	н	н	н	н	н	н	н	гк			н	
	н		н	н	н, гн					н	н	н	н		н		
	н		н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н		н		
		н											н			н	
		н															
		н															

нефтяные, гк — газоконденсатные

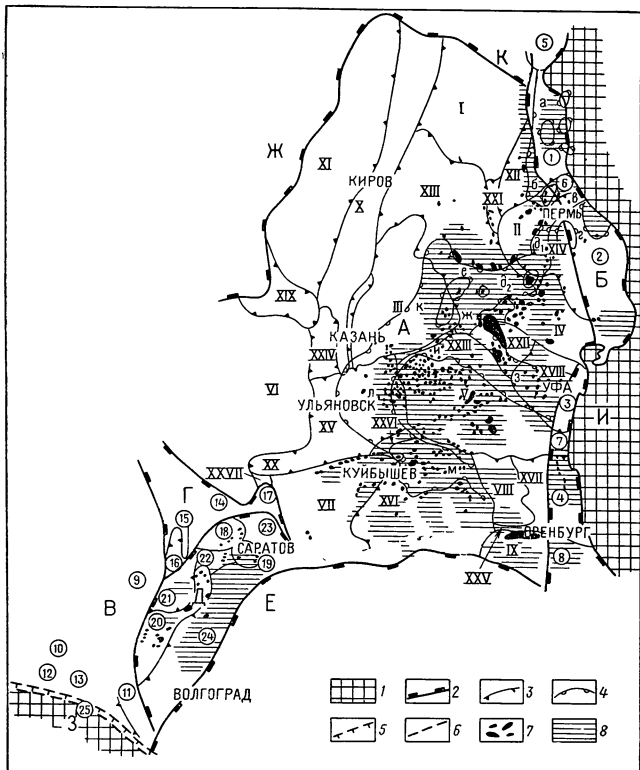


Рис. 25. Схема тектонического строения Волго-Уральской нефтегазоносной провинции по карбону и размещения месторождений нефти и газа. Составители: Р. О. Хачатрян, В. И. Громека, Г. М. Яриков.

1 — складчатые области, 2 — границы крупнейших структур, 3 — границы крупных структур, 4 — граница системы Камско-Кинельских прогибов; 5 — Северо-Донецкий (Глубокинский) надвиг, 6 — Главный (Алмазный) надвиг; 7 — залежи нефти и газа, 8 — зоны, перспективные для поисков нефти и газа. А — Волжско-Камская антеклизальная своды — I — Камский, II — Пермский, III — Северо-Татарский, IV — Башкирский, V — Южно-Татарский, VI — Токмовский, VII — Жигулевско-Пугачевский; VIII — Восточно-Оренбургский структурный выступ; IX — Соль-Илецкий свод, X — система Вятских валов, XI — северо-западный моноклиальный склон Волжско-Камской антеклизы, впадины — XII — Висимская, XIII — Верхнекамская, XIV — Бымско-Кунгурская, XV — Мелевская, XVI — Бузулукская, XVII — Салмышская, XVIII — Благовещенская, XIX — Ветлужская, XX — Ставропольский прогиб, седловины — XXI — Ракшинская, XXII — Бирская, XXIII — Сарайлинская, XXIV — Казанская, XXV —

Дерюжевской и Большекинельской зон, причем Дерюжевское месторождение от всех других отличается наличием серии продуктивных пластов в каширском и подольском горизонтах. В Пономаревской зоне залежи нефти приурочены главным образом к кизеловскому горизонту.

На Башкирском своде месторождения с залежами нефти в каменноугольных отложениях размещены преимущественно на северо-западном склоне. Этот свод значительно уступает Южно-Татарскому по числу месторождений, но здесь расположены такие крупные по запасам зоны нефтегазонакопления, как Павловская и Батырбайская. Залежи нефти здесь заключены в нижне- и среднекаменноугольных отложениях, а ловушками служат локальные поднятия седиментационного (биогермного) типа, осложняющие купола. Западнее залежи нефти в каменноугольных отложениях повсеместно распространены в месторождениях Куединской и Гожано-Гондыревской зон нефтегазонакопления, приуроченных к валам. В краевой полосе северо-западного склона Башкирского свода существовали наиболее благоприятные для образования крупных залежей нефти литолого-фациальные и структурные условия. К вершине свода эти условия ухудшаются, залежи нефти в каменноугольных отложениях здесь обычно состоят из одного-двух продуктивных пластов и имеют относительно небольшую высоту (Консуярское, Ямбаевское и другие месторождения).

Весьма значительна концентрация нефти в каменноугольных отложениях Пермского свода. В его северо-восточной части размещается Ярино-Каменноложская зона нефтегазонакопления с многопластовыми залежами нефти, из которых основные залегают в нижнем карбоне. На вершине свода в Краснокамской зоне наиболее крупные залежи нефти приурочены к верейскому и мелекесскому горизонтам среднего карбона. Вдоль юго-восточного склона простирается Лобановско-Козубаевская зона нефтегазонакопления. На крайнем юго-западе расположено Осинское месторождение с единой залежью массивного типа, охватывающей башкирский ярус, протвинский горизонт и верхнюю часть сергуховского надгоризонта.

На Северо-Татарском своде каменноугольные отложения нефтегазонасыны на небольшой территории на стыке южного, юго-восточного и северо-восточного склонов. На юго-восточном склоне терригенные отложения нижнего карбона нефтегазонасыны почти на всем протяжении Усть-Икско-Варзиомгинской зоны нефтегазонакопления, а также на Ямуразинском, Салаушском и других месторождениях. На северо-восточном склоне Сарсакско-Кучуковская группа месторождений с залежами преимущественно в отложениях нижнего карбона приурочена к локальным поднятиям седиментационного типа, осложняющим южную часть крупного Ижевского рифогенного массива.

Павловская, XXVI — Сокская, XXVII — Кузнецкая, Камско-Кинельская система прогибов — а — Днесьло-Соколовский, б — Добрянский, в — Кизеловский, г — Утичско-Серебрянский, д — Шально-Калининский (д₁ — Калининский, д₂ — Шальмский), е — Фокинский, ж — Сарapulский, з — Актаныш-Чишминский, и — Нижнекамский, к — Монгинский, л — Усть-Черемшанский, м — Мукаево-Ероховский, н — Предуральский крайний прогиб депрессии (цифры в кружках) 1 — Соликамская, 2 — Южно-Сылвинская, 3 — Бельская, 4 — Мраковская, седловина (цифры в кружках) — 5-Кефелонтовско-Ковлинская, 6 — Косыгинско-Чусовская, 7 — Шихано-Иштыбайская, 8 — Урало-Йлкенская, В — Воронежская антеклиза, 9 — восточный склон (Хоперско-Балашовская моноклинал), 10 — южный склон, 11 — Задонский выступ, 12 — Миллеровский выступ, 13 — предналивговая зона Донбасса, Г — Рязано-Саратовская седловина (цифры в кружках), — 14 — Петровский выступ, 15 — Ртищевско-Баладинский вал, 16 — Ариаданская депрессия, 17 — Неверкинская муфта, Д — Волгоградско-Оренбургский амфитеатр (север-северо-западное обрамление Прикаспийской синеклизы) (цифры в кружках), — 18 — Саратовские дислокации, 19 — Стенновский сложенный вал, 20 — Доло-Мелведицкие дислокации, депрессии — 21 — Терсинская, 22 — Карамышская, 23 — Марковская, 24 — Приволжская моноклинал, Е — Прикаспийская синеклиза, Ж — Московская синеклиза, З — погребенный складчатый Донбасс (25 — межналивговая зона), И — складчатый Урал, К — Притяманский желоб

На Жигулевско-Пугачевском своде залежи нефти в каменноугольных отложениях сосредоточены вдоль северной кромки и на юго-восточном склоне. В западной части Жигулевской зоны нефтегазонакопления промышленно-нефтегеносны в основном среднекаменноугольные отложения, а в восточной части и нижнекаменноугольные. На юго-восточном склоне на Покровском, Гражданском, Медведевском и других месторождениях наиболее крупные залежи нефти связаны с верейско-башкирскими отложениями среднего карбона

В пределах Соль-Илецкого свода верхне- и среднекаменноугольные отложения содержат газовую залежь, строение которой пока недостаточно изучено. Коллекторами там служат известняки.

Из крупных отрицательных структур нефтегазовые скопления в каменноугольных отложениях наиболее значительны в Бузулукской впадине, где подавляющая часть горизонтов карбона нефтегазоносна. В центральной части Бузулукской впадины к нефтегазоносным зонам, контролируемым валами, относятся Мухановская, Дмитриевско-Долматовская, Самаркинская, в которых обычно продуктивны пласты радаевского, бобриковского, мелекесского, верейского и реже елховского горизонтов. Эти горизонты содержат нефть и в пределах Кулешовской зоны, где продуктивны и верхнекаменноугольные отложения.

В Хилковской и Лебяженской зонах, расположенных ближе к западному борту впадины, залежи нефти имеются также в турнейском ярусе. Кроме того, в Бузулукской впадине крупными зонами нефтегазонакопления являются Ветлянская, Бобровская, Покровско-Родинская, Боровско-Залеская, Малаховская, контролируемые валообразными структурами и куполами седиментационного (биогермного) типа, поэтому в их пределах нефтегазоносны только нижне- и среднекаменноугольные отложения. На отдельных месторождениях Бобровской и Покровско-Родинской зон залежи нефти в нижнем карбоне, кроме кизеловского и бобриковского горизонтов, обнаружены в окском надгоризонте. В целом все эти зоны размещаются в соответствии со строением прибортовых полос Муханово-Ероховского прогиба.

В Мелекесской впадине залежи нефти в каменноугольных отложениях также представлены широко, но локализируются они на восточном и юго-восточном бортах. В пределах Енорускино-Кутушской, Аксубаево-Эштебенькинской, Елховско-Боровской зон нефтегазонакопления, а также Нурлатского месторождения они распространены повсеместно. Все эти зоны нефтегазонакопления приурочены к валам, линейно-вытянутым вдоль восточного борта Мелекесской впадины. Степноозерская и Кутузовская группы месторождений контролируются локальными поднятиями седиментационного типа, ядра которых сложены верхнедевонскими биогермами.

В Верхнекамской впадине также явно преобладают месторождения с залежами в каменноугольных отложениях, тяготея к южной ее части, в геологическом строении которой принимают участие Можгинский, Фокинский, Сарапульский и Шалымский прогибы Камско-Кинельской системы и северная половина разделяющего их Ижевского рифогенного массива. Наиболее крупная — Чутырско-Ножовская зона нефтегазонакопления с залежами в нижне- и среднекаменноугольных отложениях. Месторождения этой зоны, а также Вятское, Ижевское, Гремихинское, Шумовское и Воядино-Маскудинской группы связаны с локальными поднятиями седиментационного типа. В Очерской зоне нефтегазонакопления, приуроченной к валу меридионального простирания и расположенной севернее вдоль восточного борта впадины, нефть залегают только

в среднекаменноугольных отложениях (за исключением Черновского месторождения).

В Благовещенской впадине промышленные скопления нефти в каменноугольных отложениях находятся в разных структурных условиях. Размещение Гуровского, Волковского, Шакшинского, Кушнаренокского и других месторождений всецело обусловлено местоположением поднятий седиментационного типа, ядра которых образованы верхнедевонскими биогермами. Эти поднятия расположены вдоль северо-восточного борта Актаныш-Чишминского прогиба, который осложняет впадину. Размещение залежей нефти на северо-востоке Сергиевско-Хомутовской и в Тавтиманово-Бекетовской зоне контролируется валами, сопутствующими девонским грабенообразным прогибам, простирающимся ортогонально к оси впадины.

В Быско-Кунгурской впадине Веселянская и Мазунино-Обливская зоны нефтегазонакопления с залежами только в нижне- и среднекаменноугольных отложениях приурочены к восточным соответственно внешней и внутренней прибортовым полосам Шалымо-Калининского прогиба. Обе зоны связаны с валобразными структурами, из которых первая образована верхнедевонскими, а вторая позднеурнейскими биогермами. Вдоль юго-западного борта впадины протягивается Дороховская зона нефтегазонакопления, на юго-восточном продолжении которой находится Усть-Айское месторождение. В этой зоне продуктивны также терригенные комплексы нижнего карбона и верейско-мелекеских отложений. На Усть-Айском месторождении промышленно-газосны отложения каширского горизонта.

На месторождениях Висимской впадины промышленно-нефтегазосны только каменноугольные отложения. По числу выявленных месторождений она уступает пока всем другим. Васильевская зона нефтегазонакопления, Майкорское, Тукачевское и Касибское месторождения расположены в западной внешней прибортовой зоне Добрянского прогиба Камско-Кинельской системы. Терригенные отложения нижнего карбона нефтеносны во всех месторождениях, а залежи нефти в среднем карбоне известны лишь на Кузьминском и Касибском месторождениях.

Много зон нефтегазонакопления с залежами в каменноугольных отложениях размещено также в крупных седловинах. Особо выделяются месторождения Бирской седловины. На западном борту седловины, в строении которого принимает участие Актаныш-Чишминский прогиб (Камско-Кинельская система), расположена крупнейшая Арлаво-Дюртюлинская зона нефтегазонакопления, приуроченная к валобразной структуре, ядро которой образовано верхнедевонскими органогенными постройками. К юго-западу от нее находятся Андреевско-Саузбашевская, Манчарово-Каразирьская и Исамбаево-Тамяновская зоны, связанные с валобразными структурами, ядра которых сложены позднеурнейскими биогермами. Этаж нефтегазосности залежей в месторождениях Арлаво-Дюртюлинской зоны больше, чем в месторождениях других зон Бирской седловины.

В Сокской и Сарайлинской седловинах также имеются месторождения нефти с залежами в нижнем и среднем карбоне.

В Предуральском прогибе залежи нефти в каменноугольных отложениях установлены южнее Ксенофоновско-Колвинской седловины почти во всех депрессиях. В Соликамской депрессии на Бельском и Чашкинском месторождениях нефтеносны терригенные пласты нижнего карбона, мелекеского и подольского горизонтов, а севернее на Цепельском месторождении — только известняки башкирского яруса. Эти месторождения размещаются в пределах

рифогенных массивов, разделяющих отдельные прогибы Камско-Кинельской системы. На Ветосском месторождении, приуроченном к складке внутреннего борта Соликамской депрессии, залежь конденсата обнаружена в окско-серпуховских отложениях, находящихся в аллохтонном залегаии.

В северной части Юрюзано-Сылвинской депрессии на Лысьвинском, Усьвинском и Копальниковском месторождениях нефть залегаеТ в турнейских и яснополянских отложениях, а на Комархинском месторождении в этих же отложениях имеется газонефтяная залежь. Южнее на Кордонском месторождении газонасыщены карбонатные породы верхнего карбона, а на Брусянском месторождении нефтеносны терригенные отложения нижнего карбона. И, наконец, на юге в Айской части Юрюзано-Сылвинской депрессии газонефтяные залежи в среднем карбоне известны на Метелинском и Кызылбаевском месторождениях. На последнем, а также на Алегазовском месторождении продуктивны пласты и верхнего карбона.

В Косьвинско-Чусовской седловине размещаются Кухтымское, Ольховское, Истокское и Баркмозское месторождения с залежами нефти в терригенных отложениях нижнего карбона, а на некоторых и в мелекесском горизонте среднего карбона.

На юге Бельской депрессии продуктивны только отложения турнейского яруса на Табынском месторождении.

В Шиханско-Ишимбайской седловине средне- и верхнекаменноугольные отложения содержат залежь нефти в пределах Тейбрукского месторождения. Каменноугольные отложения регионально нефтегазосны в Мраковской депрессии. На Волостновском и Ромадановском месторождениях нефть залегаеТ в подольско-мячковских и верхнекаменноугольных отложениях, а на Подгорновском — только в среднекаменноугольных. Южнее на внутреннем борту депрессии среднекаменноугольные отложения на Саратовском и Исимовском месторождениях содержат газоконденсатную залежь в аллохтонной части складки, а на Тавакановском месторождении — газовую залежь. На первых двух месторождениях нефтеносны и нижнекаменноугольные отложения.

На юго-западе Урало-Поволжья нефтегазовые залежи в карбоне сосредоточены главным образом в отложениях нижнего и среднего карбона.

На Степновском сложном валу нефтегазовые залежи приурочены к локальным поднятиям седиментационно-тектонического типа, которые группируются в валы. Залежи в основном нефтегазовые, газоконденсатные и очень редко нефтяные. Они расположены в горизонтах нижнего и среднего карбона. К числу крупных относятся залежи нефти на Генеральском, Старицком, Фурмановском месторождениях.

Значительное число месторождений (Песчаноуметовское, Елшанское, Ирновское, Соколовогорское) находится в зонах нефтегазонакопления, контролируемых валами Саратовских дислокаций. Ловушками нефти и газа служат локальные поднятия такого же типа, как на Степновском сложном валу. Нефтяные, нефтегазовые, реже газовые залежи связаны с турнейско-визейскими отложениями нижнего карбона и башкирско-верейскими среднего карбона. Массивные нефтегазоконденсатные залежи на Коробковском, Западно-Рыбушанском, Елшанском, Урицком, Песчаноуметовском месторождениях находятся в противнско-прикамских карбонатных породах.

В Карамышской депрессии нефтегазосность каменноугольных отложений контролируется системой валов, нередко осложненных крупными локальными поднятиями тектоно-седиментационного и седиментационно-тектонического типов. Там насчитывается более 50 в основном газовых и газоконденсат-

ных залежей, реже нефтегазовых и еще реже нефтяных. К числу крупных месторождений относятся. Горючкинское, Рыбушанское, Урицкое. Северо-западнее в Рязано-Саратовской седловине в каменноугольных отложениях выявлено пока одно Вольновское месторождение с нефтяной залежью в бобриковском горизонте.

Три зоны нефтегазонакопления размещены в пределах Доно-Медведицких дислокаций: Жирновско-Линевская, Коробковская и Арчедианско-Донская. В них уже выявлено до 70 нефтяных, нефтегазовых и газовых залежей, сосредоточенных в нижней и среднекаменноугольных отложениях. Ловушками для скопления углеводородов служат локальные поднятия седиментационно-тектонического и тектоно-седиментационного типов, осложняющие валы. Регионально нефтегазонаосными также являются песчаники бобриковского, мелекесского, верейского горизонтов, известняки кизеловского и прикамского горизонтов.

Всего два небольших месторождения (по площади и запасам) содержит Терсинская депрессия. Локальные поднятия, контролирующие сводовые пластовые нефтяные залежи в бобриковском горизонте, расположены там на Кленовско-Лемешинском валу и не прослеживаются в нижележащих горизонтах карбона и девона. Три месторождения с залежами нефти и газа в каменноугольных отложениях находятся на Приволжской моноклинали. В двух из них (Топовском и Каменском) ловушки литологического и литолого-тектонического типов находятся на опущенном крыле флексуры северо-западного простирания. На третьем, Южно-Уметовском, месторождении роль ловушки нефти (в нижнем карбоне) играет седиментационно-тектоническое локальное поднятие, осложняющее структурный нос.

Новым промышленно-газонаосным районом с залежами в среднекаменноугольных отложениях являются преднадвиговая и междвиговая зоны Донбасса. Ловушками здесь служат антиклинальные складки, прижатые к региональному Северо-Донецкому надвигу. Коллекторы в мелекесском горизонте сложены полимиктовыми песчаниками трещинно-порового типа, в каширском и подольском — известняки. В преднадвиговой зоне выявлено два месторождения — Кружиловское и Грачичское, в междвиговой три — Астаховское, Красновское и Скосырское. Открытие Астаховского, а затем Кружиловского и Грачичского месторождений имело важное принципиальное значение, так как доказало перспективность каменноугольных отложений в зоне сочленения докембрийской и эпигерцинской платформ.

Таким образом, в размещении скоплений нефти и газа в каменноугольных отложениях Волго-Уральской нефтегазонаосной провинции отмечаются следующие особенности.

Как по числу, так и по площади залежи нефти в каменноугольных отложениях значительно превосходят таковые в девонских и пермских отложениях. Это обусловлено многообразием типов локальных поднятий и их ассоциаций, участвующих в строении каменноугольных отложений и являющихся ловушками нефти и газа.

Самую большую площадь занимают залежи нефти и газа в терригенном комплексе нижнего карбона. Это объясняется наиболее благоприятными структурными и литолого-фациальными условиями нефтегазонакопления, существовавшими в этих породах. Вверх и вниз от этого стратиграфического уровня площадь распространения залежей нефти и газа как в палеозойском разрезе вообще, так и в каменноугольных отложениях, в частности, существенно сокращается.

Залежи нефти и газа в каменноугольных отложениях размещаются на вершинах и склонах сводов, в пределах сложных валов, в осевых и в бортовых частях впадин, а также в крупных седловинах. В нефтегазоносных областях, приуроченных к Мелекесской, Верхнекамской, Бымско-Кунгурской и Висимовской впадинам, к Пермскому своду и Бирской седловине, а также к депрессиям Предуральяского прогиба, доминирующее положение занимают зоны с залежами нефти в каменноугольных отложениях. Нефтегазоносные районы, находящиеся юго-западнее этих областей и сосредоточенные на Доно-Медведицких и Саратовских дислокациях, Степновском сложном валу, в Карамышской депрессии и на Приволжской моноклинали, характеризуются преимущественно нефтегазовыми, реже нефтяными и газовыми залежами. В зоне сочленения докембрийской и эпигерцинской платформ отмечаются только газовые залежи.

Условия геологического развития и современная структура Камско-Кинельских прогибов оказали решающее влияние на размещение месторождений нефти с залежами в каменноугольных отложениях во всех впадинах и на прилегающих к ним склонах сводов. Месторождения и зоны нефтегазонакопления с залежами только в каменноугольных отложениях закономерно размещены в краевых полосах склонов палеосводов (именуемых также внешними прибортовыми полосами) или внутренних прибортовых полос Камско-Кинельских прогибов. Во внешних прибортовых полосах они приурочены к валообразным структурам и куполам с верхнедевонскими биогермами в ядрах, а во внутренних прибортовых полосах — к валообразным структурам с турнейскими биогермами в ядрах. Среди них наиболее крупные зоны нефтегазонакопления Ардано-Дюртюлинская, Ярино-Каменноложская, Чутырско-Ножовская, Бобровская, Покровско-Родинская и т. д. развиты вдоль гипсометрически погруженных бортов прогибов, которые после формирования были вовлечены в опускание. Это содействовало увеличению амплитуды поднятий, а следовательно, их емкостных способностей как ловушек нефти и газа.

Распределение залежей нефти в каменноугольных отложениях по месторождениям в зонах нефтегазонакопления (Усть-Иско-Варзятчинская, Хилковская, Кулешовская, Куединская, Сергиевско-Хомутовская и др.), приуроченных к валам, под тем или иным углом ориентированным к простиранию системы Камско-Кинельских прогибов, всецело обусловлено структурным положением различных генетических типов локальных поднятий относительно их осевых и прибортовых полос, а также палеосклонов сводов.

В Предуральском прогибе размещение залежей нефти наряду со структурными условиями в значительной мере предопределено характером изменения коллекторских свойств каменноугольных пород.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОИСКОВ СКОПЛЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

Литолого-фациальные и палеогеографические условия формирования каменноугольных отложений, характер распространения терригенных и карбонатных пород-коллекторов, особенности размещения в них залежей нефти и газа по крупным структурным элементам в совокупности со структурными геохимическими и гидрогеологическими предпосылками нефтегазонакопления указывают на высокую перспективность поисков в этих отложениях нефтегазовых скоплений. Все эти показатели позволяют ставить каменноугольные отложения как объект поисков нефти и газа на первое место на территории Урало-Поволжья.

В каменноугольных отложениях, как отмечалось выше, выделяется несколько региональных нефтегазоносных литолого-стратиграфических комплексов пород: 1) карбонатный турнейский, который обычно рассматривается совместно с низзалегаящими карбонатными породами верхнего девона; 2) терригенный ниже-средневизейский; 3) карбонатный окско-серпуховско-наюрско-башкирский; 4) терригенный мелекесско-верейский (на юге Волго-Уральской нефтегазоносной провинции); 5) карбонатный и карбонатно-терригенный верейско-каширско-подольско-мячковский; 6) карбонатный верхнекаменноугольный, который также нередко рассматривается совместно с карбонатными отложениями нижней перми.

Вместе с тем при сравнительной оценке перспектив каменноугольных отложений и определении главных направлений поисков в них нефти и газа все эти комплексы следует объединять в единый нефтегазопроисловый объект, поскольку базисным горизонтом разведки этих отложений служат пласты турнейского яруса

Важнейшим и наиболее высокоперспективным является система Камско-Кинельских прогибов. Несмотря на значительную освоенность этого района, поиски нефти и газа в этих прогибах сохраняют актуальность, поскольку они в состоянии обеспечить значительную (не менее половины) часть планируемого прироста запасов нефти. Высокоперспективны поиски месторождений нефти во всех комплексах пород карбона во внутренних и особенно во внешних (они же краевые зоны склонов и палеосклонов сводов) южной и северо-восточной прибортовых полос Муханово-Ерховского прогиба, в восточной полосе Усть-Черемшанского прогиба, юго-западной полосе Актаныш-Чишминского прогиба, юго-восточных полос Сарапульского и Шалымо-Калининского прогибов, северо-восточной полосы Фокинского прогиба, южной полосы Нижнекамского прогиба, западных и восточных полос Добрянского и Кизеловского прогибов, а также на разделяющих их Ижевском, Шумовском, Березниковском, Кыновско-Чусовском, Кунгурском и других рифогенных массивах. Все эти прогибы принимают участие в геологическом строении почти всех впадин, ряда седловин и склонов сводов Волжско-Камской антеклизы и депрессий Предуральского прогиба, в связи с чем целесообразно рассмотреть перспективы каждого структурного элемента отдельно.

Высокоперспективны на нефть каменноугольные отложения в пределах одной из крупных положительных структур — Южно-Татарского свода. Здесь, кроме терригенного комплекса пород нижнего карбона, судя по характеру распространения коллекторов, большой интерес представляют преимущественно карбонатные комплексы, залегающие ниже и выше по разрезу. На вершине, западном и юго-восточном склонах этого свода, необходимо целенаправленными работами доразведать как турнейские и яснополяские, так и визейско-московские отложения с целью промышленной оценки в первую очередь башкирско-верейских и каширско-подольских карбонатных пород. Особого внимания заслуживает краевая полоса западного склона свода, где наиболее благоприятно сочетаются структурные, литолого-фациальные и палеогеографические условия нефтегазонакопления в каменноугольных отложениях. На сравнительно узком северном краю Южно-Татарского свода, к которому относятся южные прибортовые полосы Нижнекамского прогиба, предполагается много средних и мелких по запасам месторождений (на Уратьминской, Северо-Поповской, Тлянчл-Тамакской и других площадях).

Весьма перспективны на нефть нижнекаменноугольные и в меньшей степени среднекаменноугольные отложения на сравнительно широком, но еще

недостаточно изученном северо-восточном склоне Южно-Татарского свода. Здесь в современном структурном плане расположены юго-западные прибортовые зоны Актаныш-Чишминского прогиба, протягивающиеся широкой полосой от Саков через Бакалы, Кандры к Бузовьязам. По всем поисковым показателям наиболее предпочтительны участки, расположенные между Саклами и Кандрами, где и необходимо усиленными темпами подготавливать локальные поднятия к глубокому бурению.

На обширном юго-восточном склоне Южно-Татарского свода нижнекаменноугольные отложения заслуживают внимания в первую очередь на землях между Бавлинско-Кирсановским, Большекинельским валами и Белебей-Шкаповской группой поднятий. К юго-востоку коллекторские свойства этих пород ухудшаются, число и мощность песчано-алевритовых пластов в терригенной толще уменьшается по мере приближения к Шиханско-Ишимбайской седловине Предуральского прогиба. Вместе с тем предстоит еще дать окончательную оценку нефтегазоносности в этих районах среднекаменноугольных отложений, которые по ряду признаков содержат промышленные залежи нефти.

Далеко не исчерпаны возможности обнаружения новых месторождений с залежами нефти и газа в каменноугольных отложениях на Башкирском своде. Наибольший интерес, несомненно, представляют площади северо-западного склона и в первую очередь его краевая полоса, соприкасающаяся с юго-западным бортом Шалымо-Калининского прогиба Камско-Кинельской системы. Хорошие коллекторские свойства ниже- и среднекаменноугольных пород, наличие большого числа локальных поднятий седиментационного и тектоно-седиментационного типов позволяют считать, что здесь имеются достаточные резервы для наращивания запасов нефти. В южном направлении, в сторону подъема слоев к вершине свода, перспективы поисков несколько снижаются, но они еще достаточно высоки на ряде участков: между Казанчинским и Консуяровским месторождениями, к северу и северо-западу от Кубязинского и к юго-западу от Ямбаевского месторождения. На юго-западном борту, обращенном к Бирской седловине, поиски нефти в каменноугольных отложениях целесообразно осуществлять в северной части, между Чераульским и Куп-Кульским месторождениями, а на северо-восточном склоне (в полосе шириной до 40 км, находящейся к западу от Бивашского месторождения нефти) — вплоть до границы свода с Бымско-Кунгурской впадиной. На северо-восточном склоне наиболее перспективны среднекаменноугольные отложения.

Жигулевско-Пугачевский, Северо-Татарский своды уступают по перспективности вышерассмотренным, но тем не менее именно каменноугольные отложения в их пределах по всем геолого-геохимическим показателям являются главным объектом поисков и разведки.

На Жигулевско-Пугачевском своде высокоперспективные земли юго-восточного склона на всем его протяжении, причем первостепенное значение имеют среднекаменноугольные, особенно башкирско-верейские отложения. В более высоких частях свода сохраняют актуальность поиски нефти на территории восточной части Самаралукской излучины Волги и на землях, непосредственно прилегающих к ней с юга.

На Северо-Татарском своде, с одной стороны, необходимо доразведать среднекаменноугольные отложения на валах юго-восточного склона, с другой, продолжить поиски залежей нефти в ниже- и среднекаменноугольных отложениях на поднятиях в основном седиментационного (биогермного) генезиса на юге Ижевского рифогенного массива, осложняющего северо-восточный склон свода. Не должна остаться вне поля зрения разведчиков и во-

сточная внутренняя прибортовая зона Можгинского прогиба, где в терригенном комплексе пород нижнего карбона установлены пласты-коллекторы, но пока не выявлены структурные условия аккумуляции нефти в залежи.

На Пермском своде наибольшего внимания заслуживают площади, находящиеся на периферии северо-западного и юго-восточного склонов, а также отдельные участки между Краснокамско-Полазненским валом и Лобановско-Козубаевской валообразной структурой, между последней и Пальским куполом, а также к северу от Осинского месторождения нефти.

Восточно-Оренбургский структурный выступ, судя по немногочисленным данным бурения и геофизики, в общем перспективен на нефть по каменноугольным отложениям. Поиски месторождений здесь по существу только начинаются и для их успешного осуществления необходимо решить несколько геологических задач, в том числе установить возможность продолжения в пределах выступа прогибов Камско-Кинельской системы. Если прогиб, прорезающий Восточно-Оренбургский выступ в субширотном направлении, будет обнаружен, то поиски месторождений нефти с залежами в каменноугольных отложениях должны быть сосредоточены вдоль южных прибортовых зон, а также на поднятиях, расположенных между прогибом и Павловской седловиной. В этом случае определенный интерес может представить и продолжение этого прогиба в Салмышской впадине.

Высоко оцениваются перспективы поисков нефти и газа в каменноугольных отложениях на Соль-Илецком своде. Обладающие вполне удовлетворительными коллекторскими свойствами карбонатные породы верхнего и среднего карбона, залегающие там относительно неглубоко, в отличие от более уплотненных нижекаменноугольных должны быть изучены глубоким бурением на всем своде. Вместе с тем следует иметь в виду, что в пределах свода можно столкнуться с дисгармонией между структурными планами верхне- и нижекаменноугольных отложений, вследствие чего вершины локальных поднятий и их ассоциаций по указанным отложениям не будут совпадать. Это потребует особого подхода к разведке нижних горизонтов каменноугольных отложений. Кроме того, благодаря наличию на своде локальных поднятий, обусловленных развитием раннепермских органогенных построек и пластическими деформациями соли кунгурского яруса, структурные ловушки в каменноугольных отложениях в ряде мест могут принадлежать погребенным формам. В таких случаях в качестве первоочередных должны рассматриваться поднятия, которые сопутствуют восточному и юго-западному краям свода и простираются которых согласуются с очертаниями его склонов.

Среди отрицательных структур самая высокоперспективная на нефть и газ по каменноугольным отложениям Бузулукская впадина. Наряду с продолжением поисков нефти на севере впадины, а также на Боровско-Залесской валообразной структуре северо-восточного ее борта, в Борской депрессии, Ветлянской, Бобровской, Покровско-Родинской зонах нефтегазонакопления, необходимо шире развернуть геологоразведочные работы к югу от Муханово-Ероховского прогиба. Эта малоисследованная, но весьма значительная по площади южная половина впадины в тектоническом плане верхов девона — низов карбона представляла собой обширный палеосклон Жигулевско-Пугачевского свода. Вследствие этого ей свойственно распространение в каменноугольных отложениях различных генетических типов локальных поднятий, в том числе и седиментационных, возникших над позднедевонскими органогенными постройками. Благоприятное сочетание структурных, литолого-фациальных и иных факторов нефтегазонакопления свидетельствуют о перспективности поисков

нефти и газа не только в регионально продуктивных горизонтах, но и в окско-серпуховских, намюрских, каширско-мячковских и, возможно, в верхнекаменноугольных отложениях. Вместе с тем строение каменноугольных отложений в этой части впадины, так же как на Соль-Илецком своде, завуалировано пермскими биогермами и кунгурскими соляными структурами.

В Верхнекамской впадине ниже- и среднекаменноугольные отложения наиболее перспективны на нефть в южной части, состоящей из Фокинского, Сарапульского и Шалымского прогибов Камско-Кинельской системы, а также Шумовского прогиба и северной половины расположенного между ними Ижевского рифового поднятия.

Очень слабо разведаны юго-восточные и восточные внутренние прибортовые полосы Шалымского и Сарапульского прогибов, на перспективность которых обращалось внимание ранее [31, 58]. Не завершена разведка северо-восточной внешней прибортовой полосы Фокинского прогиба, нуждаются в разведке каменноугольные отложения в осевых зонах этих прогибов и в первую очередь на поднятиях тектонического типа, осложняющих валы и субортогонально ориентированных к их простиранию. Объектом для поисков нефти в каменноугольных отложениях является осевая часть Верхнекамской впадины. Положительная оценка этих земель основана на том, что в палеотектоническом плане верхов девона — низов карбона они находились на стыке древних палеосклонов Камского и Пермского сводов, где были развиты позднедевонские органогенные постройки — ядра многочисленных локальных поднятий в каменноугольных отложениях.

Мелекесская, Висимская, Быско-Кунгурская и Благовещенская впадины, хотя и в меньшей степени, но также перспективны на нефть по каменноугольным отложениям.

В Мелекесской впадине поисковый интерес представляет восточный борт, практически совпадающий с прибортовыми зонами Усть-Черемшанского прогиба Камско-Кинельской системы. Здесь поиски нефти в ниже- и среднекаменноугольных отложениях должны обеспечиваться ускоренной и качественной подготовкой большого числа седиментационных и тектоно-седиментационных локальных поднятий на Степноозерской, Вишнево-Полянской, Аканской и других площадях, занимающих юго-восточный борт впадины. Наряду с этим в пределах восточного борта впадины (с частичным охватом ее осевой полосы) крайне целесообразно реализовать предложения [67] по региональным работам с целью решения вопросов геологического строения, непосредственно влияющего на выбор конкретных участков детальных поисково-разведочных работ.

В Висимской впадине поиски месторождений нефти с залежами в каменноугольных отложениях следует продолжать на северо-западном борту, в полосе, примыкающей к Добрянскому прогибу Камско-Кинельской системы.

В Быско-Кунгурской впадине каменноугольные отложения представляют собой главный объект поисков и разведки. Здесь надо продолжить поиски нефти во внутренних прибортовых полосах Калининского прогиба. Кроме того, особое внимание должно быть уделено поискам нефти к востоку от Веслянско-Кыласовской зоны нефтегазонакопления в западной части Кунгурского рифогенного массива [69], где предполагается распространение наиболее высокоамплитудных локальных поднятий седиментационного (биогермного) типа. В эти и другие районы юго-западного борта Быско-Кунгурской впадины постепенно должны быть передислоцированы поиски нефти в нижнекаменноугольных отложениях.

В Благовещенской впадине перспективы поисков нефти в каменноугольных отложениях обусловлены структурно-фашиальной зональностью их строения на юго-востоке Актаныш-Чишминского прогиба. В этом отношении оправданными могут быть поиски на локальных поднятиях седиментационного типа, расположенных вдоль прибортовых полос, особенно юго-западных, а также на возрожденных тектонических поднятиях, осевые линии которых под тем или иным углом секут впадину по ее простиранию.

Аналогичны литолого-фашиальные и структурные предпосылки поисков нефти в каменноугольных отложениях Бирской седловины, где перспективны также отдельные участки на ее северо-восточном борту, сочленяющемся с Башкирским сводом.

В пределах Предуральского прогиба каменноугольные отложения перспективны на нефть и газ от Соликамской на севере до Мраковской (Нугушской) депрессии и Урало-Илекской седловины на юге. Однако степень перспективности отдельных стратиграфических подразделений карбона в депрессиях и седловинах прогиба неодинакова.

В Соликамской депрессии, включая обращенный к Уралу внутренний борт прогиба, где каменноугольные отложения участвуют в строении аллохтонной и автохтонной частей складок, перспективны турнейские, яснополянская, окско-серпуховские, наюрско-башкирские и, возможно, каширско-подольские отложения. Эта депрессия осложнена Добрянским, Кизеловским, Джебольско-Вишерским прогибами Камско-Кинельской системы. Между ними расположены Курьянский, Красновишерский, Березниковский, Яйвенский рифогенные массивы с многочисленными локальными поднятиями седиментационного типа, которые характеризуются высокой нефтегазоносностью [22]. Столь же высоко оцениваются перспективы на нефть Косьюинско-Чусовской седловины. На ее юго-восточном и северо-восточном обрамлении прогнозируется открытие ряда месторождений с залежами преимущественно в нижнекаменноугольных отложениях.

На севере Юрюзано-Сылвинской депрессии высокоперспективны нижнекаменноугольные отложения, а на юге Айской — среднекаменноугольные. Прослеживаемые на севере Уткинско-Серебрянский, Бардинский и другие прогибы Камско-Кинельской системы, Кыновско-Чусовское, Кунгурское и другие крупные поднятия рифовой природы с благоприятным сочетанием литолого-фашиальных, палеогеографических, структурных и иных условий нефтегазо накопления являются перспективными в первую очередь по нижнекаменноугольным отложениям. Что касается южной части депрессии, которая в течение раннекаменноугольной эпохи представляла собой структурно приподнятый элемент Башкирского палеосвода, то она перспективна на нефть в среднекаменноугольных и, возможно, в верхнекаменноугольных отложениях.

Большая (Сямско-Усюльская) депрессия, самая узкая и малая по площади, в значительной степени уступает по перспективности каменноугольных отложений другим депрессиям Предуральского прогиба. Здесь перспективны скорее всего елховско-бобриковские отложения мощностью более 200 м, развитые на севере депрессии (Арх-Латышская площадь) и указывающие на возможное продолжение здесь Актаныш-Чишминского прогиба. Бесспорно, в позднедевонское — турнейское время палеогеографическая обстановка в силу большей структурной приподнятости этой части прогиба была не столь благоприятной, как на северо-западе, тем не менее и тут существовали условия для нефтегазо накопления. Однако окончательная оценка перспективности здесь каменноугольных отложений может быть дана только после осуществления на этих

землях региональных геофизических исследований и параметрического бурения.

В Мраковской (Нугушской) депрессии, расположенной к югу от Шиханско-Ишимбайской седловины, литолого-фациальные предпосылки нефтегазоносности среднекаменноугольных отложений более предпочтительны (при прочих равных условиях), нежели нижнекаменноугольных. С этой точки зрения поиски нефти в среднем карбоне в пределах весьма протяженных антиклинальных структур центральной части, а также в автохтонных частях складок внутреннего борта прогиба являются первостепенной задачей. Кроме того, по общегеологическим соображениям, опирающимся на представления о том, что находящаяся южнее Урало-Илекская седловина в палеотектоническом плане представляла собой единое целое с Соль-Илецким сводом, перспективы каменноугольных отложений седловины в отношении нефтегазоносности заслуживают высокой оценки. Исходя из этого, поиски нефти следует начинать с земель, примыкающих к северной кромке седловины.

Перспективны каменноугольные отложения и на юго-западе Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Они характеризуются общим геологическим строением и историей тектонического развития, широким стратиграфическим диапазоном нефтегазоносности. Удачное сочетание ряда благоприятных факторов, несмотря на значительную разведанность территории, создает реальные возможности открытия здесь средних и мелких месторождений нефти и газа.

Важнейшие предпосылки, определяющие направление поисково-разведочных работ по выявлению зон нефтегазонакопления в Волгоградско-Оренбургском амфитеатре и на южном склоне Воронежской антеклизы, следующие: наличие в карбоне морфологически выраженных систем сложных валов, валов и структурных носов, моноклиальных склонов, сопряженных, с одной стороны, с валами и выступами, с другой, с бортовым уступом Прикаспийской синеклизы и системой Донецких надвигов, распространение ловушек литологического и стратиграфического типов, возможное развитие биогермов.

Первоочередными объектами для выявления зон нефтегазонакопления в нижнем и среднем карбоне являются Приволжская моноклираль и Марксовская депрессия. Здесь возможно наличие малоамплитудных локальных поднятий, генетически приуроченных к зонам тектонических нарушений и структурным носам (типа Южно-Уметовского). Особое место занимают зоны нефтегазонакопления, обусловленные распространением ловушек литологического и стратиграфического типов в бобринском, тульском, алексинском, мелекеском и верейском горизонтах.

В качестве самостоятельного объекта для поисково-разведочных работ на нефть и газ выделяется зона бортового уступа Прикаспийской синеклизы. Здесь в первую очередь заслуживают внимания мелекеские и верейские терригенные отложения, а также карбонатные породы нижнего карбона, где, наряду с локальными поднятиями, сопряженными с разрывными нарушениями, предполагаются тектонически экранированные ловушки. Коллекторами могут быть как песчаники и алевролиты, так и известняки порового и порово-трещинного типов.

В среднем карбоне заслуживающими внимания по-прежнему являются преднадвиговая и межнадвиговая зоны. Выявленные в них за последние годы Кружильское, Грачиковское, Астаховское, Красновское месторождения на севере Ростовской области с залежами природного газа в мячковском, подольском, каширском, мелекеском горизонтах значительно повысили перспективность этой территории. Настала пора разворота разведочных работ на землях с ана-

логичным геологическим строением в Волгоградской области, где к глубокому бурению уже подготовлено более 10 поднятий по слоям верхнего карбона.

Зоны нефтегазонакопления, приуроченные к Степновскому, Жирновско-Линевскому, Коробковскому, Арчединско-Донскому сложным валам, Саратовским дислокациям и Карамышской депрессии, большей частью разведаны в карбоне. Небольшие залежи нефти и газа в нижнем и среднем карбоне можно ожидать в окраинных частях этих структур и в местах, недостаточно освещенных глубоким бурением. Большую помощь в этом окажет разведочная геофизика. Перспективна также Терсинская депрессия.

Во всех указанных выше местах, в значительной мере изученных и освоенных, регионально нефтегазонасен широкий стратиграфический диапазон — от заволжского горизонта до верхнего карбона включительно. Высокоемкие коллекторы развиты в бобриковском, тульском, алексинском, мелекесском и верейском горизонтах. Здесь весьма благоприятные структурно-тектонические условия. Все это позволяет рекомендовать упомянутые районы к доразведке.

Восточный и большая часть южного склона Воронежской антеклизы, юго-восточное окончание Токмовского свода, а также Рязано-Саратовская седловина оцениваются по карбону как бесперспективные, несмотря на наличие местами пород с удовлетворительными коллекторскими свойствами. Структурных форм здесь не выявлено, хотя профильными и структурно-поисковым бурением покрыта значительная часть указанной площади.

Резервом промышленных запасов нефти в Волго-Уральской нефтегазонасной провинции можно считать ловушки литологического и стратиграфического типов. Палеотектонические, палеогеографические и связанные с ними литолого-фациальные обстановки накопления каменноугольных отложений, а также стратиграфические соотношения в отдельных подразделениях весьма благоприятны для формирования подобного типа ловушек нефти и газа. В первую очередь это относится к терригенным отложениям нижнего карбона во внутренних прибортовых полосах Камско-Кинельских прогибов [72, 104, 117]. В пределах большинства Камско-Кинельских прогибов имеются конкретные площади, где литолого-стратиграфические соотношения в совокупности со структурными условиями способствовали образованию такого типа ловушек нефти и газа.

Несомненно, наиболее оптимальные условия сложились на тех участках внутренних прибортовых зон, где в понижениях между органогенными постройками существовали структурные заливы, хорошо выраженные по кровле низового горизонта. В структурных заливах песчано-алевритовые пласты радаевского горизонта выклиниваются вверх по восстановию и перекрываются несогласно залегающими породами бобриковского горизонта, в результате чего создаются ловушки нефти и газа структурно-литологического типа, четко ограниченные с трех сторон и имеющие в плане форму козырьков. Наиболее вероятно наличие этих ловушек в Муханово-Ероховском прогибе между Кулешовкой и Ветлянской, к югу от Радаевки в районе Верхней Орлянки и других площадей. В Усть-Черемшанском прогибе они могут быть встречены на Степноозерской и Аканской площадях, в Актаныш-Чишминском прогибе к северу и югу от Таймурзинского поднятия, в Шалымо-Калининском прогибе на склонах Батырбайского купола и т. д.

Благоприятные для возникновения ловушек и залежей нефти и газа литологического типа, местами с тектоническим экраном, литолого-фациальные и структурно-тектонические условия существовали в пределах Волгоградско-Оренбургского амфитеатра. Фактические данные позволили выделить здесь [431] зоны выклинивания пластов-коллекторов и наметить участки для

постановки поисково-разведочных работ. К ним относятся в бобриковском горизонте Щербаковский, Шалинский, Юнгеровско-Дурасовский, Ивановско-Хлебновский участки; в мелекесском и верейском горизонтах Уметовский, Антиповско-Чухонастовский, Суровикинско-Манойлинский и другие участки.

Промышленные скопления нефти в залежах литологического и структурно-литологического типов уже установлены в бобриковских и окских отложениях на Каменской и Топовской площадях. Большой интерес в отношении нефтегазности представляет северо-западный борт Прикаспийской синеклизы, где намечены зоны выклинивания пластов-коллекторов и тектонического экранирования в мелекесском горизонте (Александровско-Кисловский и Карпенковский участки). В бортовой зоне возможно наличие крупных залежей, приуроченных к карбонатным коллекторам трещинно-порового типа.

Проведенные исследования подготовили общую литолого-фациальную основу распространения пород-коллекторов продуктивных горизонтов, наметили их линии выклинивания. Опираясь на выполненные в этой работе построения, можно выбрать конкретные участки для детального анализа строения пластов-коллекторов и рекомендовать комплекс геолого-геофизических методов поисков залежей нефти и газа литолого-стратиграфического типа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Каменноугольные отложения являются одним из основных объектов поисково-разведочных работ на нефть и газ в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. За последние годы из них получены наибольшие приросты запасов указанного минерального сырья. Изучение стратиграфии и литологии, палеогеографии и тектоники, коллекторов и нефтегазоносности этих отложений должно способствовать выявлению новых залежей нефти и газа, в том числе в ловушках литолого-стратиграфического типа.

Изучение каменноугольных отложений в историко-геологическом плане дает ключ к правильному пониманию многих важных особенностей их строения, предопределивших основные черты нефтегазоносности.

Полученный в результате геологоразведочных работ большой фактический материал позволил еще раз с позиции современных представлений проанализировать существующие точки зрения по стратификации, условиям седиментогенеза и нефтегазоносности каменноугольных отложений, подтвердить или отклонить некоторые ранее высказанные точки зрения, предложить новое истолкование фактов. Разумеется, не все вопросы удалось исследовать с одинаковой степенью детальности, а некоторые изложенные в монографии трактовки не являются окончательными и нуждаются в подтверждении дополнительными аналитическими данными. Данные, касающиеся стратиграфии и литолого-фациальной характеристики каменноугольных отложений, существенно уточнены, сведения о времени их формирования и палеогеографии значительно пополнились, а такие вопросы, как, например, коллекторские свойства, корреляция и унификация номенклатуры продуктивных горизонтов, палеотектонические и структурные особенности размещения скоплений нефти и газа, перспективы их поисков в масштабе всей Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, рассмотрены заново с принципиально иных позиций.

Подтверждена правомерность трехчленного подразделения каменноугольной системы и выделения верхнего карбона в самостоятельный отдел. Его нижняя граница в ряде мест провинции обоснована фораминиферами и брахиоподами. Особенно отчетлива она в Нижнем Поволжье, где наблюдаются наиболее полные разрезы в карбонатной и карбонатно-терригенной фациях. Юрусное деление верхнего отдела согласуется со стратиграфической схемой карбона 1951 г., и граница между касимовским и гжельским ярусами проходит в подошве зоны *Triticites stuckenbergi*. Верхняя граница системы на большей части территории неясная, в связи с угнетенным характером фауны на рубеже карбона и перми и преимущественно доломитовым составом пород. Отчетливая она в Нижнем Поволжье и в Приуралье.

Всестороннее изучение отложений каменноугольной системы по скважинам опорного, параметрического и поисково-разведочного бурения позволило типизировать разрезы, увязать их с конкретными структурно-фациальными зонами с присущими для них условиями осадконакопления. Весьма подробно

(до горизонта, а иногда до подгоризонта) расчленены нижний и средний отделы системы. Оказалось, что черемшанский горизонт сравнительно легко устанавливается и в разрезах отложений преимущественно терригенного состава, где основное значение в определении их возраста имеют спорово-пыльцевые комплексы.

Придавая большое научное и практическое значение характеру природных резервуаров, заключающих промышленные скопления нефти и газа в каменноугольных отложениях, авторы акцентировали внимание на классификации пород-коллекторов, их зональности и единой номенклатуре. Все эти данные служат надежной основой для выявления общих и частных закономерностей размещения залежей нефти, обусловленных литолого-фациальными и структурными особенностями отложений. Вместе с тем они позволяют не только предсказывать возможность развития того или иного продуктивного пласта в отдельных (в первую очередь в недостаточно изученных) районах Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, но и учитывать их при прогнозной оценке запасов нефти и газа в каждом литолого-стратиграфическом комплексе. Опираясь на схемы распространения пород-коллекторов и природных резервуаров, очень часто характеризующихся литологической неоднородностью, можно предвидеть, с каким типом ловушки нефти или газа могут столкнуться геологи при глубоком бурении и тем самым уже заранее для каждого продуктивного пласта выработать методику поисково-разведочного процесса.

Как отмечалось выше, нефтеносными в каменноугольной системе являются терригенные елховско-бобриковская, мелекеско-верейская, а также карбонатные турнейская, окско-серпуховско-намюрско-нижебашкирская, верейско-кашмирско-подольско-мичковская и верхнекаменноугольная толщи. В них выделяются пласты и резервуары; в последних пласты-коллекторы разделены породами-проводниками. Предложена обобщенная схема обозначения продуктивных толщ и пластов-коллекторов для каменноугольных отложений Волго-Уральской нефтегазоносной провинции в целом.

Литолого-фациальные и палеогеографические условия, а также физические свойства пород служили исходным материалом для выявления закономерностей развития коллекторов. На этой основе составлены схемы их распространения и зональности. В нижне-средневизейской толще отмечаются пласты-коллекторы регионально выдержанные (бобриковский горизонт) и ограниченно развитые (елховский, радаевский, тульский и алексинский горизонты).

Карбонатные коллекторы в нижнем и среднем карбоне распространены широко, однако изучены весьма неравномерно, а местами слабо. Турнейский резервуар характеризуется относительной однородностью строения, местами высокими показателями коллекторских свойств и часто удачным сочетанием в разрезе с породами-покрышками. Эти особенности обусловили его нефтегазоносность почти во всех районах Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Коллекторами являются известняки разного генезиса.

По отношению пор, каверн и трещин в общей структуре пустотного пространства выделяются коллекторы порового, трещинно-порового, порово-трещинного и порово-трещинно-кавернового типов. Наибольшее внимания заслуживают, коллекторы последнего типа. В окско-серпуховско-намюрско-нижебашкирском резервуаре наиболее емкие известняки и доломиты пористые, кавернозные, трещиноватые, перекристаллизованные, «сахарвидные», иногда песчаниковидные. Коллекторы чаще порово-трещинно-кавернового, трещинно-порового типов. Местами с ними связаны залежи нефти и газа массивного типа. Этот карбонатный резервуар имеет большое практическое значение.

Дальнейшее его изучение может привести к открытию новых крупных нефтегазовых скоплений. Весьма перспективны поиски залежей нефти и газа в карбонатных коллекторах верейско-каширско-подольско-мячковского резервуара. В ряде мест провинции они промышленно-нефтегазоносны, однако изучены не везде одинаково, особенно в верхней части московского яруса. Коллекторы представлены известняками и доломитами порового, каверново-порового и трещино-каверново-порового типов. Несравнимо слабее изучены карбонатные коллекторы в верхнем карбоне, хотя их потенциальные возможности, как показали результаты бурения на Соль-Илецком своде, весьма высоки в юго-восточных районах провинции. В Предуральском прогибе коллекторами в верхнем карбоне иногда служат сильно трещиноватые кремнеелые аргиллиты, в структуре которых главная роль принадлежит трещинам и вторичным пустотам.

Залежи нефти и газа в каменноугольных отложениях Волго-Уральской провинции пользуются региональным распространением, однако размещаются крайне неравномерно как по разрезу, так и по площади. Они контролируются сводами, впадинами, сложными валами, структурными выступами, седловинами. Залежи часто охватывают широкий стратиграфический диапазон и обнаружены во многих горизонтах нижнего и среднего карбона. Почти повсеместно нефтегазоносны бобриковский и кизеловский горизонты. Так, в Ромашкинской зоне нефтегазонакопления, на Южно-Татарском своде в них сосредоточено до 80 залежей нефти, в Бузулукской впадине, на Башкирском своде и ряде крупных структурных элементов Нижнего Поволжья в одном только бобриковском горизонте размещено более 100 залежей нефти и газа.

Значительной нефтегазоносностью характеризуются также мелекесский и тульский горизонты. Ловушками для нефти и газа служат локальные поднятия в основном седиментационно-тектонического и седиментационного (преимущественно биогермного) типов, осложняющие валы, валообразные структуры и купола. Скоплению нефти и газа благоприятствовали литолого-фациальные, палеогеографические и структурные условия, оказавшие в целом весьма положительное влияние на формирование нефтяных и газовых (большей частью многопластовых) месторождений. Развитие и современная структура Камско-Кинельских прогибов оказали решающее влияние на размещение месторождений нефти с залежами в каменноугольных отложениях во всех впадинах и на прилегающих к ним склонах сводов.

Литолого-фациальные условия, палеогеография каменноугольных отложений, особенности распространения терригенных и карбонатных коллекторов, размещение в них залежей нефти и газа по крупным структурным элементам в совокупности с другими факторами указывают на достаточно высокую перспективность дальнейших поисков в этих отложениях скоплений нефти и газа. С каменноугольной системой связаны перспективы открытия новых крупных, а также средних и мелких по запасам месторождений, которые существенно пополнят нефтегазовые ресурсы Волго-Уральской провинции.

Ряд вопросов по каменноугольным отложениям остались по-прежнему спорными, а некоторые — нерешенными. К ним относятся: положение в разрезе стратиграфических границ между каменноугольной и девонской, каменноугольной и пермской системами, между турнейским и визейским, визейским и намюрским ярусами и т. д. Не существует пока единого мнения и по генезису песчаных образований в нижнем и среднем карбоне, из которых добывается значительная часть нефти и газа в провинции. Недостаточное внимание иногда уделяется всестороннему изучению структурно-фациальной характеристики карбонатных пород, содержащих пласты-коллекторы с высокими

минералого-физическими свойствами, ожидают своего более полного и углубленного изучения геохимические условия накопления и преобразования органического вещества в каменноугольных отложениях.

Выполненные исследования убедительно свидетельствуют о больших потенциальных возможностях ловушек литологического, стратиграфического и структурно-литологического типов, к детальному картированию которых во многих районах и главным образом на бортах Камско-Кинельских прогибов необходимо приступить в самое ближайшее время.

Успешное решение перечисленных выше и некоторых других вопросов несомненно будет способствовать повышению эффективности поисково-разведочных работ на нефть и газ в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, особенно в ее южной и восточной частях, где продуктивные горизонты каменноугольных отложений, залегающие на больших глубинах, имеют сложное строение.

- 1 Абрикосов И Х Нефтегазосность Пермской области. М., Гостоптехиздат, 1963 212 с
- 2 Авдусин П П, Цветкова М А О «структуре» поровых пространств песчаных коллекторов нефти — «Докл АН СССР», т XX, № 2—3, 1938, с. 163—168.
- 3 Авдусин П П, Цветкова М А О классификации коллекторов нефти — «Докл АН СССР Нов сер», т. 61, № 2, 1943, с 79—81
- 4 Алексеева Г Э, Бороховская Э А Мелекесский горизонт на территории Куйбышевской области — «Труды Куйбышев. науч.-исслед ин-та нефть пром-сти», вып 31 Куйбышев, 1965, с 76—82
- 5 Антропов И А Новые данные по стратиграфии турнейских отложений Татарии — «Докл АН СССР», т 142, № 6, 1962, с. 1351—1354.
- 6 Бетелев Н П Некоторые черты геологической истории Татарии в малиновское, сталингорское и тульское время нижнекаменноугольной эпохи. — «Изв АН СССР Сер. геол.», 1961, № 1, с. 72—80
- 7 Биостратиграфия отложений башкирского яруса Волго-Уральской области Под ред. С. В. Семихатовой. — «Труды Всесоюз науч.-исслед. геол. развед. нефт. ин-та», вып. 107, 1971. 120 с
- 8 Бирнина Л М Граница девона и карбона в центральной части Русской платформы по данным петрографического исследования пограничных слоев — «Изв АН СССР. Сер. геол.», 1949, № 5, с 67—81
- 9 Блудоров А П, Тузова Л С О стратиграфическом расчленении терригенных угленосных отложений нижнего карбона Восточной Татарии, Северо-Западной Башкирии и Южной Удмуртии. — В кн Стратиграфические схемы палеозойских отложений. Карбон. М., Гостоптехиздат, 1962, с 154—159
- 10 Бороховская Э А Литологическая характеристика горизонтов башкирского яруса — «Труды Куйбыш науч.-исслед ин-та нефть пром-сти», вып 39 Куйбышев, 1968, с. 107—119
- 11 Бывшева Т. В. О возрасте и стратиграфии терригенной толщи нижнего карбона Волго-Уральской нефтегазосной провинции (по данным спорово-пыльцевого анализа) — В кн: Стратиграфические схемы палеозойских отложений Карбон М., Гостоптехиздат, 1962, с 140—147
- 12 Быков В Н., Дозорцев Р. Н. Некоторые закономерности формирования и распространения коллекторов нефти в тульских отложениях Пермской области. — «Труды Пермского филиала Гипростокнефти», вып 2 Пермское книжное изд-во, 1966, с 185—191
13. Вайнбаум С Я, Ягофаров Э Х Условия образования терригенной толщи нижнего карбона в Камско-Кинельской впадине — «Советская геология», 1962, № 10, с. 104—108.
- 14 Валгуллина Р Т, Черноморский В Н. О расчленении терригенной толщи нижнего карбона Северо-Западной Башкирии по данным спорово-пыльцевого и минералогического анализа глинистых пород. — «Докл АН СССР», т 139, № 5, 1961, с 1181—1184.
15. Вельков А. М., Бородина Р П, Рожкова Т Р. Особенности газонефтеосности каменноугольных отложений Саратовского Поволжья. — «Труды Нижне-Волжского науч.-исслед ин-та геол. и геофиз», вып 11. Саратов, «Коммунист», 1969, с 128—133
16. Виссарионова А. Я Стратиграфия и фации средне- и нижнекаменноугольных отложений Башкирии и их нефтеносность. — «Труды Уфимского нефть науч.-исслед. ин-та», вып V. Уфа, Башкирское книжное изд-во, 1959. 222 с

- 17 Виссарюнова А. Я., Черноморский В. Н. Возможные перспективы нефтеносности алаугауской серии осадков. — «Труды Уфимского нефт. науч.-исслед. ин-та», вып. XI. Уфа, 1963, с. 30—39.
18. Волго-Уральская нефтеносная область Тектоника. — «Труды Всесоюз. нефт. науч.-исслед. геол. развед. ин-та», вып. 100 Л., Гостоптехиздат, 1956. 312 с. Авт. В. Д. Наливкин, Л. Н. Розанов, Э. Э. Фотнади и др.
19. Геология СССР. Т. 11. Каменноугольная система. Поволжье и Прикамье. Ч. I. Геологическое описание. М., «Недра», 1967, с. 226—330
- 20 Геология СССР. Т. 46. Каменноугольная система. Ростовская, Волгоградская, Астраханская области, Калмыцкая АССР. Ч. I. М., «Недра», 1970, с. 111—182.
21. Геология нефтяных и газовых месторождений Волго-Уральской нефтегазосной провинции. М., «Недра», 1970. 801 с.
22. Геологическое строение Камско-Кинельской впадины в связи с нефтегазосностью и угленосностью Пермской области — В кн.: Геология и нефтеносность Камско-Кинельских прогибов. Изд. Казанского гос. ун-та, 1970, с. 58—77. Авт.: С. А. Внниковский, И. В. Пахомов, Л. В. Шаронов и др.
23. Грачевский М. М. Особенности строения и формирования Камско-Кинельской впадины в Куйбышевском Заволжье и в Татарии. — «Докл. АН СССР», т. 125, 1959, с. 1311—1314.
24. Грачевский М. М., Долицкий В. А. Возраст и стратиграфический объем терригенной толщи нижнего карбона Камско-Кинельской впадины. — В кн.: Стратиграфические схемы палеозойских отложений. Карбон. М., Гостоптехиздат, 1962, с. 195—209.
25. Гроздилова Л. П. К вопросу о нижней границе каменноугольной системы. — «Труды Всесоюз. науч.-исслед. геол. развед. нефт. ин-та», вып. XIV. М., Гостоптехиздат, 1959, с. 82—84.
26. Губарева В. С., Рахманова С. Г. О нижней границе карбона. — «Докл. АН СССР», т. 178, № 6, 1968, с. 1374—1377.
27. Губкин И. М. Урало-Волжская нефтеносная область (Второе Баку). М.—Л., Изд-во АН СССР, 1940. 117 с.
28. Далматская И. И. О детальном стратиграфическом расчленении верейского горизонта Волго-Уральской области — В кн.: Стратиграфические схемы палеозойских отложений. Карбон. М., Гостоптехиздат, 1962, с. 283—296
29. Детальная стратиграфия отложений каменноугольной системы востока Татарии — «Труды Татарского нефт. науч.-исслед. ин-та», вып. VI Л., «Недра», 1964, с. 95—107. Авт.: А. Р. Клизикеев, Н. Ш. Хайрединов, А. Н. Кирсанов и др.
30. Журавлев В. С., Шлезингер А. Е. Особенности тектоники и перспективы нефтегазосности северо-восточной части солонкупольной территории Западного Казахстана. — В кн.: Геологическое строение и нефтегазосность восточной части Прикаспийской впадины и ее северного, восточного и юго-восточного обрамления. М., Гостоптехиздат, 1962, с. 233—244.
31. Закономерности размещения и основные направления поисков месторождений нефти и газа в Камско-Кинельских прогибах — В кн.: Геология и нефтегазосность Камско-Кинельских прогибов. Изд. Казанского гос. ун-та, 1970, с. 13—24. Авт.: М. Ф. Мирчинк, Р. О. Хачатрян, В. И. Громека и др.
32. Каменноугольные отложения западной части Северо-Каспийского нефтегазосного бассейна. — В кн.: Геология и нефтегазосность юго-востока Русской платформы. Л., Гостоптехиздат, 1963, с. 182—222. Авт.: Э. А. Парсаданова, Ю. М. Берлин, И. Н. Орлова и др.
33. Киквинская опорная скважина. Опорные скважины СССР. Русская платформа. — «Труды Всесоюз. науч.-исслед. геол. развед. ин-та», вып. XXVI. Л., Гостоптехиздат, 1960, с. 227—307. Авт.: И. Г. Гассанова, Л. М. Елина, Н. С. Ильина и др.
34. Килгина М. Л., Шельнова А. К. О границе девона и карбона в Татарии и о возрасте терригенной толщи нижнего карбона. — «Труды Всесоюз. науч.-исслед. геол. развед. нефт. ин-та», вып. 14 М., Гостоптехиздат, 1959, с. 97—103.
35. Кинзиев А. Р., Аминов Л. З. Об оценке нефтеносности карбонатных коллекторов турнейского яруса. — «Труды Татарского нефт. науч.-исслед. ин-та», вып. II. Бугульма. Татполиграфиздат, 1960, с. 50—54.

36 Киреева Г. Д. К вопросу о взаимоотношении нижне- и верхнебашкирского подъяруса на Русской платформе и в Донбассе — «Докл. АН СССР», т. 141, № 2, 1961, с. 429—432

37 Киреева Г. Д., Далматская И. И. К вопросу о стратиграфии башкирского яруса — «Изв. АН СССР Сер. геол.», 1970, № 9, с. 29—40.

38 Клубов В. А. Палеоструктурный анализ восточных районов Русской платформы. М., «Недра», 1973. 177 с.

39. Кожевников И. И. Особенности геологического развития и перспективы нефтегазоносности северного и северо-восточного бортов Прикаспийской впадины (плиты). — В кн.: Геологическое строение и нефтегазоносность восточной части Прикаспийской впадины и ее северного, восточного и юго-восточного обрамлений. М., Гостехиздат, 1962, с. 210—228.

40. Кондулукова В. В. К вопросу о стратиграфическом расчленении карбонатной части турнейского яруса Камско-Кинельской впадины — «Труды Куйбышевского науч.-исслед. ин-та нефт. пром-сти», вып. 1. Куйбышев, 1960, с. 55—58.

41. Криптари А. И. Об унифицированной схеме классификации коллекторов нефти и газа. — «Геология нефти и газа», 1959, № 7, с. 20—24.

42. Кузнецов Ю. И. О границе турнейского и визейского ярусов. — «Труды Камского филиала Всесоюз. науч.-исслед. геол. развед. нефт. ин-та», вып. 65, 1967, с. 170—181.

43. Кулаков А. И., Фомина Г. В., Шпильман И. А. Перспективы развития разведочных работ на нефть и газ на восточном склоне Русской платформы. — «Геология нефти и газа», 1965, № 9, с. 8—12.

44. К стратиграфии пограничных слоев турнейского и визейского ярусов на Среднем Урале. Новые данные по разрезу в железнодорожной выемке между Верхней и Нижней Губахой. — «Докл. АН СССР», т. 158, № 1, 1964, с. 112—115. Авт.: О. А. Щербakov, И. М. Гарань, М. В. Постоляко и др.

45. Лаврентьева В. С., Янкевич М. А., Кругликова В. А. Карбонатные коллекторы каменноугольных отложений в бортовой зоне Прикаспийской впадины в пределах Волгоградского Поволжья. — «Труды Нижне-Волжского науч.-исслед. ин-та геологии и геофизики». Саратов, «Коммунист», 1965, с. 333—342.

46. Либрович Л. С. Нижняя граница каменноугольной системы и ее обоснование. — «Советская геология», 1958, № 7, с. 35—42.

47. Липина О. А. Границы девона и карбона в восточной части Русской платформы и на западном склоне Южного Урала. — «Труды Всесоюз. науч.-исслед. геол. развед. нефт. ин-та», вып. 15. М., Гостехиздат, 1959, с. 31—50.

48. Липина О. А., Мкртчян О. М., Хачатрян Р. О. Кизеловский горизонт юго-западной части Бирской седловины. — «Докл. АН СССР», т. 125, № 6, 1959, с. 1323—1325.

49. Липина О. А. Стратиграфия и границы турнейского яруса в СССР по фораминиферам. — В кн.: Геология угленосных формаций и стратиграфия карбона СССР. М., «Наука», 1965, с. 154—160.

50. Литолого-стратиграфический разрез карбона Первомайской параметрической скважины. — В кн.: Литология и палеогеография палеозойских отложений Русской платформы. М., «Наука», 1972, с. 187—201. Авт.: Г. М. Яриков, А. В. Смирнов, Г. П. Золотухина и др.

51. Луньяк И. А. Граница карбона и перми на основании изучения нижнепермских фораминифер в платформенных отложениях Куйбышевской и Оренбургской областей. — В кн.: Стратиграфические схемы палеозойских отложений. Пермь. М., Гостехиздат, 1962, с. 46—49.

52. Максимович Г. А., Быков В. Н., Зуев А. С. Палеокарстовые коллекторы нефти турнейского яруса Ярино-Каменноложского месторождения. — «Труды Пермского филиала Гипровостокнефти», вып. 1. Пермское книжное изд-во, 1965, с. 88—92.

53. Мальковский Ф. С. К вопросу о границе карбона и перми — «Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы. Отд. геол.», 1961, № 2, с. 102—103.

54. Марковский Н. И. Палеогеографические условия размещения крупных залежей нефти (на примере Русской платформы). М., «Недра», 1965. 385 с.

55. Методическое указание по составлению литолого-фациальных и палеогеографических карт. М., изд. Ин-та геол. и разработки горючих ископаемых Министерства нефтедобывающей пром-сти и АН СССР, 1967. 25 с.

56. Мирчинк М. Ф., Хачатрян Р. О. Об отсутствии континентального перерыва в нижнекаменноугольную эпоху в Волго-Уральской области. — «Геология нефти и газа», 1959, № 9, с. 28—34.

57. Мирчинк М. Ф., Хачатрян Р. О., Мкртчян О. М. Тектоника и происхождение Камско-Киньельской системы прогибов — В кн.: Вопросы тектоники нефтегазоносных областей. М., Изд-во АН СССР, 1962, с. 86—101.

58. Мирчинк М. Ф., Хачатрян Р. О. Главнейшие соотношения структуры поверхности фундамента и осадочного чехла в Волго-Уральской нефтеносной области. — В кн.: Тектоническое развитие и современная структура нефтегазоносных областей Восточно-Европейской (Русской) платформ М., «Наука», 1965, с. 5—22.

59. Мкртчян О. М., Черноморский В. Н. Строение и некоторые условия образования мощной терригенной толщи нижнего карбона Башкирии. — «Изв. АН СССР, Сер. геол.», 1966, № 2, с. 104—117.

60. Надежкин А. Д., Сайфуллин М. С., Черноморский В. Н. Корреляция разрезов нефтеносных горизонтов нижнего карбона основных нефтяных месторождений Башкирии — «Труды Уфимского нефт. науч.-исслед. ин-та», вып. IX—X. М., Гостоптехиздат, 1963, с. 60—69

61. Наливкин Д. В. Учение о фациях. Т. I и II. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1956. 927 с

62. Нефтеносные и перспективные комплексы центральных и восточных областей Русской платформы Т. III. Каменноугольные отложения Волго-Уральской нефтегазоносной области — «Труды Всесоюз. науч.-исслед. геол. развед. нефт. ин-та», вып. 76 Л., «Недра», 1970. 262 с. Авт.: С. В. Семихатова, А. А. Рыжова, Т. В. Бывшева и др

63. Никитина Г. П., Яриков Г. М. О границе между верхним карбоном и нижней пермью в Волгоградском Поволжье. — В кн.: Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья Ч. I Палеозой, вып. III. Изд. Саратовского гос. ун-та, 1966, с. 48—51.

64. Новые данные по фаунистической характеристике среднего карбона Волго-Уральской нефтегазоносной области. — «Труды Куйбышевского науч.-исслед. ин-та нефт. пром-сти», вып. 29. Куйбышев, 1965, с. 75—83. Авт. С. В. Семихатова, Е. Г. Семенова, Ш. В. Юльметов и др

65. Орлова И. Н. Стратиграфия верхнетурнейских отложений Саратовского Поволжья — «Труды Нижне-Волжского науч.-исслед. ин-та геологии и геофизики», вып. 9. Саратов, «Коммунист», 1969, с. 113—118

66. Основные черты тектоники Волго-Уральской нефтегазоносной области — «Труды Всесоюз. науч.-исслед. геол. развед. нефт. ин-та», вып. 58. М., «Недра», 1967. 303 с. Авт. Н. К. Грязнов, А. М. Клещев, В. А. Клубов и др.

67. Основные направления региональных геолого-геофизических работ в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции на 1971—1975 гг. — «Геология нефти и газа», 1970. № 5, с. 1—9. Авт.: М. Ф. Мирчинк, И. Х. Абрикосов, И. И. Кожевников и др

68. Палант И. Б. О геологическом возрасте и стратиграфическом расчленении нижней части нижнего отдела каменноугольной системы на территории Куйбышевской и Оренбургской областей. — В кн.: Стратиграфические схемы протерозоя Карбон. М., Гостоптехиздат, 1962, с. 159—167

69. Пахомов В. И., Щербаков О. А. Палеогеография территории западного склона Среднего Урала в позднедевонскую и раннекаменноугольную эпохи в связи с трансформацией границ Камско-Киньельской системы прогибов. — В кн.: Геология и разведка нефти и газа Пермского Предуралья. Пермское книжное изд-во, 1971, с. 39—46

70. Познер В. М. Стратиграфия терригенной толщи нижнего карбона Камско-Киньельской впадины — «Докл. АН СССР», т. 104, № 6, 1955, с. 892—894.

71. Познер В. М. К стратиграфии нижнего карбона Камско-Киньельской впадины. — «Труды Всесоюз. нефт. науч.-исслед. геол. развед. ин-та», вып. XIV М., Гостоптехиздат, 1959, с. 85—96.

72. Познер В. М., Кирина Т. И., Порфирьев Г. С. Волго-Уральская нефтегазоносная область. Каменноугольные отложения — «Труды Всесоюз. нефт. науч.-исслед. геол. развед. ин-та», вып. 112 Л., Гостоптехиздат, 1957. 288 с

73. Потапов И. И., Погребнов Н. И. О тектоническом районировании

территории Дона и Нижней Волги. — В кн.: Геология и полезные ископаемые бассейна Дона и Нижнего Поволжья. Изд. Ростовского гос. ун-та, 1962, с. 23—84.

74. Пригула Ю. А., Абрикосов И. Х. Волго-Уральская нефтегазосносная область. Нефтеносность. — «Труды Всесоюз. науч.-исслед. геол. развед. ин-та», вып. 104 Л., Гостоптехиздат, 1957. 175 с.

75. Раузер-Черноусова Д. М. Стратиграфия визейского и намюрского ярусов Сызранского нефтепромысла по фауне фораминифер. — «Труды Ин-та геол. наук АН СССР. Сер. геол.», вып. 62, 1948, с. 41—66.

76. Раузер-Черноусова Д. М. Фауна верхнекаменноугольных и артинских отложений Стерлитамакско-Ишимбаевского Приуралья (на основе изучения фузулиид). — «Труды Ин-та геол. наук АН СССР. Сер. геол.», вып. 119, № 43, 1950. 132 с.

77. Раузер-Черноусова Д. М. О границе верейского и каширского горизонтов среднего карбона Волго-Уральской нефтегазосносной провинции. — «Бюлл. Московского об-ва испытателей природы. Отд. геол.», т. XXXVII, № 2, 1962, с. 85—101.

78. Рейтлингер Е. А. Стратиграфия среднекаменноугольных отложений разреза скв. 1 Красная поляна в Среднем Заволжье. — В кн.: Региональная стратиграфия СССР, т. 5. М., Изд-во АН СССР, 1961, с. 218—260.

79. Рейтлингер Е. А. Биостратиграфия нижнекаменноугольных отложений по фауне фораминифер. — В кн.: Геология угленосных формаций и стратиграфия карбона СССР. М., «Наука», 1965, с. 141—153.

80. Решение Всесоюзного совещания по выработке унифицированной схемы стратиграфии каменноугольных отложений Русской платформы и западного склона Урала. М., Гостоптехиздат, 1951. 12 с.

81. Решение по уточнению унифицированных стратиграфических схем верхнего протерозоя и палеозоя Волго-Уральской нефтегазосносной провинции. М., Гостоптехиздат, 1962. 44 с.

82. Решение межведомственного совещания по разработке унифицированных схем верхнего докембрия и палеозоя Русской платформы. Л., изд. Всесоюз. науч.-исслед. геол. ин-та, 1965. 76 с.

83. Розовская С. Е. Род *Triticites*, его развитие и стратиграфическое значение. — «Труды Палеонтологического ин-та», т. 26. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1950. 78 с.

84. Семенова Е. Г. Материалы к изучению шалчих отложений Куйбышевской области. — «Труды Куйбышевского науч.-исслед. ин-та нефт. пром-сти», вып. 36. Куйбышев, 1966, с. 9—20.

85. Семихатова С. В. Некоторые черты геологической истории района Арчединско-Довских поднятий. — «Изв. АН СССР. Сер. геол.», вып. 3, 1949, с. 69—81.

86. Семихатова С. В. Некоторые новые данные по стратиграфии и геологической истории карбона Русской платформы. — В кн.: К геологии Центральных областей Русской платформы. М., Госгеолгиздат, 1951, с. 66—85.

87. Семихатова С. В. Новые данные по стратиграфии карбона Сталинградской области. — В кн.: Поиски и разведка газовых месторождений. Л., Гостоптехиздат, 1951, с. 3—99.

88. Семихатова С. В. Башкирский ярус среднего карбона на Правобережье Нижней и Средней Волги. — В кн.: Вопросы геологии и геохимии нефти и газа. Л., Гостоптехиздат, 1953, с. 272—343.

89. Семихатова С. В. К вопросу о стратиграфическом значении намюрского яруса. — «Труды Всесоюз. науч.-исслед. геол. развед. нефт. ин-та», вып. 8. М., Гостоптехиздат, 1957, с. 92—137.

90. Семихатова С. В. К стратиграфии терригенной толщи нижнего карбона Волго-Уральской области. — «Геология нефти», 1958, № 3, с. 30—34.

91. Семихатова С. В. К истории турнейского и ранневизейского времени на Русской платформе. — «Изв. АН СССР. Сер. геол.», 1958, № 2, с. 12—24.

92. Семихатова С. В., Сытова В. А. К стратиграфии и геологической истории девона и карбона на Русской платформе. — М.—Л., Гостоптехиздат, 1951. 88 с.

93. Семихатова С. В., Елина Л. М., Далматская И. И. Московский ярус среднего карбона в Мелекесской впадине. — «Докл. АН СССР», т. 113, № 5, 1957, с. 1119—1122.

94 Сметов Е. М. Закономерности развития триациноватитов горных пород и трещинные коллекторы — «Труды Всесоюз нефть науч.-исслед. геол. развед. ин-та», вып. 172. Л., Гостоптехиздат, 1961. 145 с.

95 Смирнов А. В., Яриков Г. М. Литолого-минералогическая характеристика мелекеского и верейского горизонтов среднего карбона Волгоградской области — «Труды Волгоградского науч.-исслед. ин-та нефть и газ. пром.-сти», вып. 12 Волгоград, Нижне-Волжское книжное издательство, 1967, с. 63—77.

96 Соколова Н. Н. О фациях и минералогии терригенной толщи нижнего карбона на территории Волгоградской области. — В кн.: Минералогия и фац. битумных свит ряда областей СССР. М., Изд-во АН СССР, 1962, с. 143—164.

97 Соколова Н. Н., Теодорович Г. И., Хачатрян Р. О. Расчленение турнейско-визейской терригенной толщи Камско-Кинельской впадины. — «Советская геология», № 10, 1959, с. 20—32.

98 Стеблева Г. И., Мельникова Т. С. Стратиграфическое положение терригенной толщи нижнего карбона на территории Куйбышевской области. — «Труды Куйбышевского науч.-исслед. ин-та нефть. пром.-сти», вып. 31 Куйбышев, 1965, с. 83—90.

99. Стратиграфия и литология каменноугольных отложений Волгоградской области — «Труды Волгоградского науч.-исслед. ин-та нефть. и газ. пром.-сти», вып. 1. М., Гостоптехиздат, 1962, с. 91—110. Авт.: А. С. Мельникова, Е. А. Гогина, Г. П. Никитина и др.

100 Стратиграфия среднекаменноугольных отложений Саратовского Поволжья — В кн.: Региональная стратиграфия СССР, т. 5. М., Изд-во АН СССР, 1961. с. 287—296. Авт.: В. Е. Лацкова, И. Н. Орлова, Е. И. Чернова и др.

101. Стратиграфия и фораминиферы нижнего карбона Русской платформы и Приуралья — «Труды Ин-та геол. наук АН СССР. Геол. сер.», вып. 62, № 19. М., 1948, с. 102—142. Авт.: Д. М. Раузер-Черноусова, А. Я. Виссарьонова, Е. М. Глебовская и др.

102 Сухаревич П. М. О номенклатуре нефтяных пластов Пермского Прикамья. — «Нефтегазовая геология и геофизика», 1965, № 2, с. 17—19.

103. Съестнова Л. П. Стратиграфия и условия осадконакопления каменноугольных отложений — «Труды Нижне-Волжского науч.-исслед. ин-та», вып. 10, 1967, с. 19—23.

104. Тектоника и зоны нефтегазонакопления Камско-Кинельской системы прогибов. М., «Наука», 1965. 213 с. Авт.: М. Ф. Мирчинк, Р. О. Хачатрян, В. И. Громова и др.

105. Теодорович Г. И. Структура порового пространства карбонатных коллекторов нефти и их проницаемость (на примере палеозойских коллекторов Башкирии) — «Докл. АН СССР. Нов. сер.», т. 39, № 6, 1943, с. 253—257.

106. Теодорович Г. И. Карбонатные фац. нижней перми и верхнего карбона Урало-Волжской области. Материалы к познанию геологического строения СССР, вып. 13 (17). М., Изд-во Московского об-ва испытателей природы, 1949. 304 с.

107. Теодорович Г. И. Литология карбонатных пород палеозоя Урало-Волжской нефтеносной области. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1950. 215 с.

108. Теодорович Г. И. Башкирский ярус в пределах Урало-Волжской области. — «Бюллетень Московского об-ва испытателей природы. Отд. геол.», т. 27 (1), 1952. с. 18—27.

109. Теодорович Г. И. К стратиграфии верхнего турне и низов визе на Южном Урале (разрез р. Усулий) — «Изв. АН СССР. Сер. геол.», № 12, 1962, с. 32—45.

110. Тихий В. Н. Газонефтеносные свиты саратовских структур — «Советская геология», 1947, № 13, с. 48—64.

111. Тюрпхин А. М. Некоторые особенности литолого-фац. строения отложений каширского и подольского горизонтов платформенной части Башкирии в связи с оценкой перспектив их нефтеносности. — «Труды Уфимского нефть науч.-исслед. ин-та», вып. XI. Уфа, 1963, с. 150—166.

112. Фадеев М. И. К стратиграфии терригенных отложений нижнего карбона Куйбышевского Поволжья. — «Труды Всесоюз. науч.-исслед. геол. развед. нефть ин-та». вып. 22. М., Гостоптехиздат, 1959, с. 130—139.

113. Фадеев М. И. Ореховская опорная скважина (Куйбышевская область). М., Гостоптехиздат, 1963. 91 с.

- 114 Федорова Т И, Съестнова Л П, Чернова Е И Каменноугольные отложения Саратовского Поволжья — «Труды Всесоюз. науч.-исслед. геол. развед. нефт. ин-та», вып. XXII Л, Гостоптехиздат, 1959, с 140—146.
- 115 Халтурин Д С. Нефтегазосность, формирование геологической структуры и осадконакопление. М., «Недра», 1966 193 с
- 116 Ханин А. А. Основы учения о породах-коллекторах нефти и газа М., «Недра», 1965. 360 с.
- 117 Хачатрян Р О Тектоника и нефтеносность Куйбышевского Заволжья М., изд. Гос. ин-та науч.-технич. информации, 1957. 104 с.
- 118 Хачатрян Р О Геологическая история Русской платформы на рубеже турнейского и визейского веков — В кн.: Стратиграфические схемы палеозойских отложений Карбон М, Гостоптехиздат, 1962, с 181—194
- 119 Хачатрян Р. О Геотектонические условия размещения региональных зон нефтегазоаккумуляции Волго-Уральской области — В кн. Тектоника и размещение нефтегазовых месторождений востока Русской платформы М., «Наука», 1968, с. 5—15
- 120 Хачатрян Р. О, Громека В И Окраинные впадины востока Волжско-Камской антеклизы. — «Докл. АН СССР», т 205, № 2, 1972, с. 431—434.
- 121 Чепиков К Р, Ермолова Е П, Орлова Н А К вопросу об изменении пористости песчаных пород с глубиной — «Докл. АН СССР», т 144, № 2, 1962, с 435—441.
- 122 Чернова Е. И., Орлова И Н Детальное расчленение нижне- и среднекаменноугольных отложений Саратовского Поволжья — В кн. Стратиграфические схемы палеозойских отложений. Карбон М, Гостоптехиздат, 1962, с. 245—253
- 123 Чинова В А К вопросу о границе девона и карбона на Русской платформе — «Труды Всесоюз. науч.-исслед. геол. развед. нефт. ин-та», вып. XIV. М., Гостоптехиздат, 1959, с. 74—81
- 124 Чинова В. А. Возрастное соотношение раковских и нижнемалиновских отложений Камско-Кинельской впадины по данным изучения остракод. — «Труды Всесоюз. нефтегазового науч.-исслед. ин-та», вып. XXX М., Гостоптехиздат, 1960, с 169—233
- 125 Шельнова А К, Желтова А Н, Блудорова Е А Типы разрывов нижнего карбона, развитые на территории Татарской АССР — «Докл. АН СССР», т. 171, № 2, 1966, с 435—438
- 126 Эйрман И. Е. Виды песчаных коллекторов палеозоя Нижнего Поволжья Информационное сообщение Нижне-Волжского науч.-исслед. ин-та геологии и геофизики Саратов. «Коммунист», 1971. 159 с.
- 127 Юльметов Ш Ф, Кирсанов А Н Стратиграфия средне- и верхнекаменноугольных отложений юго-востока Татарии — «Труды Татарского нефт. науч.-исслед. ин-та», вып. VI. Л., «Недра», 1964, с 157—167
- 128 Юнусов М А Новые данные по стратиграфии верхнего девона и пограничных слоев девона и карбона Башкирии — «Труды Уфимского нефт. науч.-исслед. ин-та», вып. XI. Уфа, 1963, с 106—118
- 129 Яриков Г М Об условиях осадконакопления в нижнекаменноугольную эпоху на территории правобережья Сталинградской области — «Уч. зап. Сталинградского педагогического ин-та», вып. 10, 1959, с 93—120
- 130 Яриков Г М Особенности строения каменноугольных отложений южного и восточного склонов Воронежской антеклизы и бортового уступа Прикаспийской синеклизы — В кн.: Литология и палеогеография палеозойских отложений Русской платформы М., «Наука», 1972, с 181—186.
- 131 Яриков Г. М. О литологических залежах нефти и газа в нижнем и среднем карбоне Нижнего Поволжья — «Труды Волгоградского науч.-исслед. проектного ин-та нефти», вып. 21 Волгоград, 1974, с 30—36
132. Яриков Г М, Смирнов А В К вопросу о палеогеографии и условиях осадконакопления в ранневизейское время в Волгоградском Поволжье — «Геология нефти и газа», № 9, 1965, с 36—40.
- 133 Яриков Г. М., Смирнов А В Терригенные пласты-коллекторы нижнего и среднего карбона Волгоградского Поволжья, их сопоставление, наименование и перспективы нефтегазосности — «Труды Волгоградского науч.-исслед. ин-та нефти и газ. пром-сти», вып. 10 Нижне-Волжское книжное изд-во, 1966, с 56—94

134 Ярикков Г М, Смирнов А В, Золотухина Г П Стратиграфия башкирского яруса Волгоградского Поволжья — «Советская геология», 1968, № 6, с 13—22

135 Ярикков Г М, Съестнова Л П, Тазлова Е А. Оценка перспектив нефтегазоносности терригенных отложений нижнего и среднего карбона северо-западной части бортовой зоны Прикаспийской впадины на основе литофациального анализа — «Труды Нижне-Волжского науч.-исслед. ин-та геол. и геофизики», вып. 3 Саратов, «Коммунист», 1965, с. 295—300

136 Ярикков Г М, Воронова Н А, Золотухина Г П Черемшанский горизонт на южном и юго-восточном склонах Воронежской атеклизы — «Советская геология», 1971, № 1, с. 116—122.

	Стр.
Предисловие	3
Глава I. Краткий очерк истории изучения каменноугольных отложений . . .	5
Глава II. Тектоника	15
Глава III. Стратиграфия и литология	26
Нижний карбон	26
Турнейский ярус	27
Визейский ярус	43
Намюрский ярус	76
Средний карбон	79
Башкирский ярус	80
Московский ярус	97
Верхний карбон	118
Гжельский ярус	120
Оренбургский ярус	130
Глава IV. Фации и палеогеография	133
Раннекаменноугольная эпоха	133
Среднекаменноугольная эпоха	158
Позднекаменноугольная эпоха	170
Глава V. Строение и распространение коллекторов	177
Терригенные коллекторы	177
Карбонатные коллекторы	207
Глава VI. Нефтегазоносность	233
Общие особенности размещения залежей нефти и газа в каменноугольных отложениях	233
Перспективы поисков скоплений нефти и газа	242
Заключение	251
Список литературы	255

**КАМЕННОУГОЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ
ВОЛГО-УРАЛЬСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ
ПРОВИНЦИИ**

Редактор издательства В Н Никитина
Переплет художника С. А. Смирновой
Технический редактор О Ю Трепенюк
Корректор Н А Громова

Слано в набор 3/XII 1974 г.
Подписано в печать 21/IV 1975 г.
Т-08011 Формат 70 × 100¹/₁₆. Бумага № 1.
Печ л 16,5. Усл. п л 21,45. Уч.-изд. л. 22,34.
Тираж 800 экз Заказ № 1418/11894-3
Цена 2 р 58 к

Издательство «Недра», 103833, Москва, К-12,
Третьяковский проезд, 1/19
Ленинградская типография № 6 Союзполиграф-
прома при Государственном комитете Совета
Министров СССР по делам издательств, полиграф-
фии и книжной торговли
196006, г Ленинград, Московский пр., 91